LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA

TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ

SUBTROÇO A5 – KM 69+589 AO KM 71+055

PROJETO DE EXECUÇÃO

VOLUME 01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 01.06.01 – RESTABELECIMENTOS

Memória Descritiva e Justificativa

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA

TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ
SUBTROÇO A5 – KM 69+589 AO KM 71+055

PROJETO DE EXECUÇÃO
V01 – INFRAESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA
TOMO 01.06.00.00 – RESTABELECIMENTOS, SERVENTIAS E CAMINHOS PARALELOS
SUBTOMO 01.06.01 – RESTABELECIMENTOS

ÍNDICE DE PEÇAS ESCRITAS		
CÓDIGO DOCUMENTO	**DATA**	**DESIGNAÇÃO**
PF102A5.PR.01.06.01.00.IND.00	14/08/2025	ÍNDICE
PF102A5.PR.01.06.01.00.MDJ.00	14/08/2025	MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE DE PEÇAS DESENHADAS			
CÓDIGO DOCUMENTO	**DATA**	**DESIGNAÇÃO**	**Nº ORDEM**
PF102A5.PR.01.06.01.00.011.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais Tipo	RES 011
PF102A5.PR.01.06.01.01.201.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Planta e Perfil Longitudinal - Rua Pinheiro de Campanhã	RES 201
PF102A5.PR.01.06.01.01.211.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais - Rua Pinheiro de Campanhã	RES 211
PF102A5.PR.01.06.01.01.212.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais - Rua Pinheiro de Campanhã	RES 212
PF102A5.PR.01.06.01.01.213.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais - Rua Pinheiro de Campanhã	RES 213
PF102A5.PR.01.06.01.01.214.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais - Rua Pinheiro de Campanhã	RES 214
PF102A5.PR.01.06.01.01.215.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais - Rua Pinheiro de Campanhã	RES 215
PF102A5.PR.01.06.01.01.216.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais - Rua Pinheiro de Campanhã	RES 216
PF102A5.PR.01.06.01.02.201.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Planta e Perfil Longitudinal - Via Corniche	RES 201
PF102A5.PR.01.06.01.02.211.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais- Via Corniche	RES 211
PF102A5.PR.01.06.01.02.212.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais- Via Corniche	RES 212
PF102A5.PR.01.06.01.02.213.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais- Via Corniche	RES 213
PF102A5.PR.01.06.01.02.214.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais- Via Corniche	RES 214
PF102A5.PR.01.06.01.02.215.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais- Via Corniche	RES 215
PF102A5.PR.01.06.01.02.216.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais- Via Corniche	RES 216
PF102A5.PR.01.06.01.02.217.00	14/08/2025	Restabelecimentos - Perfis Transversais- Via Corniche	RES 217

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
Inês Moreira	Vitor Coelho	António Campos e Matos
2025-08-14	2025-08-14	2025-08-14
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Informação Adicional	Informação do Documento	
O Gestor de Projeto -	Código Documento PF102A5.PR.01.06.01.00.MDJ.00	
O Responsável Unidade -	Revisão 00	Data 14-08-2025
O Responsável Departamento -	Código Projetista	
O Diretor -	Nome do Ficheiro PF102A5.PR.01.06.01.00.MDJ.00	

Registo de Alterações

Rev	Data	Autor	Secção Afetada	Alterações
00	14/08/2025	Inês Moreira	Edição inicial	----------

LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA

TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ

SUBTROÇO A5 – KM 69+589 AO KM 71+055

PROJETO DE EXECUÇÃO

VOLUME 01 – INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA

TOMO 01.06.01 – RESTABELECIMENTOS

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

2 CONDICIONANTES E REQUISITOS 2

2.1 CONDICIONANTES AMBIENTAIS 2

2.2 CONDICIONANTES FERROVIÁRIAS / GABARITS 2

2.3 CONDICIONANTES ESTRUTURAIS 2

2.4 CONDICIONANTES DO MEIO SOCIAL 3

2.5 CONDICIONANTES TOPOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS 3

2.6 CONDICIONANTES RELATIVAS A SERVIÇOS AFETADOS 3

3 NORMATIVOS E LESGISLAÇÃO APLICÁVEL 4

4 TIPOLOGIA DOS RESTABELECIMENTOS 5

5 CONCORDÂNCIAS / VALETAS / TALUDES / OBRAS DE ARTE 7

6 CRITÉRIOS DE PROJETO (TRAÇADO EM PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL) 8

6.1 VELOCIDADE BASE / CARATERÍSTICAS GEOMÉTRICAS 8

6.2 CLOTOIDES / SOBRELARGURA / SOBREELEVAÇÃO 8

6.3 ELEMENTOS DO TRAÇADO (PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL) 9

7 SOLUÇÃO PROPOSTA / GEOMETRIA DO TRAÇADO 11

7.1 SOLUÇÃO PROPOSTA / DESCRIÇÃO GERAL 13

7.1.1 VIA CORNICHE 13

7.1.2 RUA PINHEIRO DE CAMPANHÃ 13

7.2 PERFIL TRANSVERSAL TIPO E ESTRUTURA DE PAVIMENTO 16

7.3 TERRAPLENAGEM 17

7.4 DRENAGEM 18

7.5 ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO (MUROS DE SUPORTE) 19
7.6 SINALIZAÇÃO E EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA 22
7.6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 22
7.6.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL 22
7.7 SINALIZAÇÃO VERTICAL 24
7.7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 24
7.8 EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA 25
7.8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 25
7.9 SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA DE TRABALHOS 28
8 ANEXO I - DEFINIÇÃO GEOMÉTRICA 29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Manobras de veículo pesado na Rua Pinheiro de Campanhã. 14
Figura 2 – Dimensões do veículo considerado para o estudo de manobrabilidade. 14
Figura 3 – Circulação de veículo de recolha de RSU e autocarro. 15
Figura 4 – PTT da Via Corniche 16
Figura 5 – PTT da Rua Pinheiro de Campanhã 17

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Valores de referência para as caraterísticas geométricas 10
Quadro 2 – Restabelecimentos 12
Quadro 3 – Quadro síntese “Restabelecimento Via Corniche” 13
Quadro 4 – Quadro síntese “Restabelecimento da Rua Pinheiro de Campanhã” 16
Quadro 5 – Volumes de Terraplenagem – Restabelecimentos do Subtroço A5 17
Quadro 6 – Estruturas de Contenção da Rua Pinheiro de Campanhã 20
Quadro 7 – Estruturas de Contenção da Via Corniche 21
Quadro 8 – Funções e características geométricas das linhas longitudinais – Rest. Tipo I e II 23
Quadro 9 – Funções e características geométricas das linhas longitudinais – Rest. Tipo III, IV e V 24
Quadro 10 – Altura da letra em função do número de inscrições no painel. 25

1 INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva diz respeito ao **Tomo T1.6 – "Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos"** que integra o Volume 01 – Infraestruturas e Plataforma de Via Férrea, do projeto de execução da Linha Ferroviária de Alta Velocidade entre Porto e Lisboa, Lote A: Oiã / Porto (Campanhã), do subtroço ST5 pk 69+589 – pk 71+055.

O estudo desenvolvido teve em consideração o Caderno de Encargos e as soluções apontadas em fase de Concurso, procurando otimizá-las, atendendo às questões de carácter ambiental, conforto e segurança dos utentes, durabilidade da obra e otimização de custos de construção e de manutenção ao longo do período de concessão. Os restabelecimentos previstos resultam da necessidade de manter a rede viária local, garantindo-se a sua continuidade, por forma a interferir o menos possível com as interações entre conjuntos humanos e sociais existentes.

De um ponto de vista geral, o restabelecimento das circulações que interferem com o traçado da linha de alta velocidade será assegurado através da realização de passagens superiores ou inferiores associadas à construção de pequenos trechos de estradas. De referir que se opta preferencialmente e sempre que possível, pela introdução de passagens superiores à infraestrutura ferroviária, de modo a minimizar a existência de blocos técnicos na LAV, que correspondem a juntas de ligação entre trechos em obras de arte e em terraplenagem, que têm diferentes rigidezes. Contudo, no presente subtroço, não serão necessários restabelecimentos com passagens desniveladas. Teremos a afetação a Rua Pinheiro de Campanhã cujo traçado atual será afetado pela construção do Viaduto de Campanhã e pela nova estação da Alta Velocidade em Campanhã (lado nascente), cuja função será restabelecida pelo REST 70.A a construir no atual, e desativado, Ramal de Alfandega.

Inclui-se ainda neste volume/tomo a via de acesso à nova praça da Estação de Campanhã (nascente), designada por via Corniche, que permitirá o acesso da Rua de Campanhã, vindo do Terminal Intermodal de Campanhã (TIC). A via projetada, no âmbito deste projeto, fará apenas a ligação até à praça da estação e encontra-se viabilizada para que a Câmara Municipal do Porto lhe dê continuidade conforme programado no Plano de Urbanização de Campanhã, para a sua ligação à Rua do Freixo.

Neste Tomo T1.6 – "Restabelecimentos, Serventias e Caminhos Paralelos" pretende-se sintetizar e caraterizar estes trechos de estradas associados quer ao restabelecimento de vias que integram o Plano Rodoviário Nacional quer ao restabelecimento de vias com nível hierárquico inferior às anteriores, definindo-se os elementos geométricos e os trabalhos necessários que permitem a sua implantação. Complementarmente será definida a implementação de uma rede de caminhos paralelos que assegurará a ligação a vias não restabelecidas e permitirá a acessibilidade a parcelas adjacentes à LAV que possam ficar sem acessos diretos em resultado da implantação da infraestrutura ferroviária.

Dada a particularidade deste subtroço, referente à Estação de Campanhã, não estão previstos caminhos de serviço.

O projeto foi elaborado com base na topografia à escala 1/1000 fornecida pela IP, servindo de suporte às peças desenhadas apresentadas.

2 CONDICIONANTES E REQUISITOS

Nos pontos seguintes apresentam-se as principais condicionantes e requisitos tidos em consideração no desenvolvimento do presente estudo.

2.1 CONDICIONANTES AMBIENTAIS

No presente estudo teve-se em consideração a informação constante na DIA, Declaração de Impacte Ambiental, que foi emitida na fase de Estudo Prévio. Procurou-se atender a todas as condicionantes nela enumeradas e respeitar as diretrizes gerais das mesmas em todas as alterações que o desenvolvimento do projeto implicou.

Apresentam-se em seguida extratos da DIA com as principais condicionantes estabelecidas e que interessam ao projeto dos restabelecimentos rodoviários:

Medida 27 - Garantir o restabelecimento de todas as vias afetadas e das serventias às propriedades.

Medida 30 - Restabelecer todos os serviços afetados.

Medida 35 - Desenvolver o projeto de execução em articulação com os municípios afetados.

Medida 36 - Desenvolver o projeto de execução tendo em consideração os pareceres emitidos pelas entidades externas à Comissão de Avaliação, nomeadamente, os municípios, Águas do Centro Litoral, SA (AdCL), Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC), Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A. (APDL), REN – Redes Energéticas Nacionais, S.G.P.S. (REN), IMT, IP e ANEPC. Para tal, devem ser identificados os aspetos atendidos e aqueles que não foram passíveis de o ser, devendo tal ser justificado.

2.2 CONDICIONANTES FERROVIÁRIAS / GABARITS

Os restabelecimentos do presente subtroço não cruzam a linha férrea pelo que os condicionantes ferroviários ou de gabarit não são aplicáveis.

2.3 CONDICIONANTES ESTRUTURAIS

Os restabelecimentos do presente subtroço não cruzam a linha férrea em estruturas desniveladas pelo que os condicionantes estruturais não se colocam. A conceção da via Corniche teve como condicionamento a estrutura do parque estacionamento inferior à praça da nova Estação de Campanhã. A estrutura do parque enterrado servirá de base à materialização da via de acesso à estação desde a Rua Pinheiro de Campanhã (vindo de norte, do TIC).

2.4 CONDICIONANTES DO MEIO SOCIAL

Foram avaliados, caso a caso, as condicionantes decorrentes da inserção das diversas obras de arte em ambiente mais urbano ou mais rural, efetuando-se alterações pontuais quer na secção transversal (por exemplo maior largura de passeios) ou mesmo ajustamentos na inclinação longitudinal do perfil longitudinal tendo em vista garantir os requisitos específicos de acessibilidades e compatibilizar a intervenção com as caraterísticas da envolvente onde se insere. Sempre que possível foram evitadas soluções de traçado que conduzissem a demolição de edificações ou à ocupação de maiores áreas de terreno para sua implementação. Procurou-se ainda que os restabelecimentos rodoviários a implementar minimizassem a interferência com serviços de interesse público existentes.

No presente caso a via Corniche teve como condicionante e preocupação a preservação dos dois edifícios pertencentes ao Centro Juvenil de Campanhã.

2.5 CONDICIONANTES TOPOGRÁFICAS E GEOMÉTRICAS

Os condicionamentos topográficos e geométricos são os que resultam da orografia do terreno e das condicionantes locais como edificações ou outros obstáculos existentes nas proximidades da obra. De referir que o projeto dos restabelecimentos teve por base topografia à escala 1/1000 fornecida pela IP.

2.6 CONDICIONANTES RELATIVAS A SERVIÇOS AFETADOS

No estudo dos restabelecimentos foi analisado caso a caso a eventual presença de serviços existentes tendo em vista a sua preservação / reposição. Os serviços de interesse público existentes (a reposicionar) são objeto de estudo no Volume 11.2 – Reposição de Serviços Afetados.

3 NORMATIVOS E LESGISLAÇÃO APLICÁVEL

O projeto de execução dos restabelecimentos terá por referência os seguintes regulamentos e documentos normativos:

- Norma de Traçado, edição 1994, Junta Autónoma das Estradas;
- Norma de Traçado – Revisão - INIR
- Norma de Nós de Ligação;
- Norma de Intersecções, edição 1993, Junta Autónoma das Estradas;
- Norma de sinalização vertical de orientação (P13.1.1/92) – Junta Autónoma de Estradas (Ex-JAE), 1992;
- Norma de marcas rodoviárias, edição 1995, Junta Autónoma das Estradas;
- Manual de drenagem superficial em vias de comunicação, Instituto das Estradas de Portugal;
- Disposições Normativas "Dimensionamento de Rotundas" do ex INIR;
- Disposições Normativas "Sistemas de Retenção Rodoviários", 2010, do ex INIR;
- NP EN 1317 – Sistemas de Segurança Rodoviária;
- Disposições normativas do INIR:

  - Marcas Rodoviárias – Características Dimensionais, Critérios de Utilização e Colocação

  - Marcas Rodoviárias - Dispositivos Retrorrefletores Complementares

  - Sinalização Vertical – Características, Critérios de Utilização, Critérios de Colocação;

  - Sinalização de Proibição de Ultrapassagem;
- Código da Estrada – Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de maio, alterado pelos Decretos-Lei n.º 2/98, de 3 de janeiro, 265-A/2001, de 28 de setembro, pela Lei n.º 20/2002, de 21 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 44/2005, de 23 de fevereiro.
- Regulamento de Sinalização do Trânsito – RST, Dec. Reg. 06/2019 de 22 de outubro, retificado pela Declaração de retificação nº 60-A/2019 de 20 de dezembro;
- Manual de Conceção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional, 1995, Junta Autónoma de Estradas
- Versões portuguesas das normas europeias, editadas pelo IPQ;

A presente empreitada deverá desenvolver-se em observância das Normas Portuguesas (NP) e europeias (EN) sobre sinalização, prevalecendo o disposto nas Normas Portuguesas em caso de divergência.

4 TIPOLOGIA DOS RESTABELECIMENTOS

A definição dos perfis transversais tipo para os restabelecimentos, serventias, caminhos paralelos e de serviço teve por base os perfis tipo apontados na fase de concurso, respeitando as características das vias interferidas, as condições de circulação existentes e a importância da via, prevendo uma melhoria, sempre que possível, das suas características nomeadamente a largura e a implantação / continuidade de passeios.

As estruturas de pavimento indicadas em cada perfil transversal tipo são as geralmente utilizadas em restabelecimentos com tipologia de estrada idêntica. Para melhor sistematização do estudo optou-se por dividir os perfis transversais tipo propostos em 2 grandes grupos: A e B:

- - O **grupo A** é referente aos perfis **sem passeio**, localizados sobretudo nas zonas rurais sem habitações na envolvente.

- - O **grupo B** referem-se aos perfis **com passeio**, a utilizar em zonas urbanas, edificadas e/ou onde o troço existente (antecedente ou sucessor) ao restabelecimento assim o estabeleça.

As tipologias dos restabelecimentos consideradas são as seguintes:

- **Tipo I.2A – Estradas Nacionais mais importantes (Sem passeios):**
  - Largura total da plataforma de 12.00 m;
  - Faixa de rodagem com 7.00 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.50 m;
  - Duas bermas direitas com 2.50 m de largura, que incluem 0.30 m de sobrelargura de pavimentação da faixa de rodagem.

- **Tipo IB – Estradas Nacionais mais importantes (Com passeios):**
  - Largura total da plataforma de 12.00 m;
  - Faixa de rodagem com 7.00 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.50 m;
  - Duas bermas direitas com 0.50 m de largura;
  - Dois passeios com 1.50 m de largura.

- **Tipo II.A – Estradas Nacionais e Municipais mais importantes (Sem passeios):**
  - Largura total da plataforma de 10.00 m;
  - Faixa de rodagem com 7.00 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.50 m;
  - Duas bermas direitas com 1.50 m de largura, pavimentadas de modo idêntico à faixa de rodagem.

- **Tipo II.3B – Estradas Nacionais e Municipais em locais específicos do Município (Com passeios):**
  - Largura total da plataforma de 11.75 m;
  - Faixa de rodagem com 7.00 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.50 m;
  - Um passeio com 3.00 m de largura e outro 1.75 m de largura.

- **Tipo II.4B – Estradas Nacionais e Municipais em locais específicos do Município (Com passeios):**
  - Largura total da plataforma de 11.20 m;
  - Faixa de rodagem com 6.40 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.20 m;
  - Passeios com 2.40 m de largura cada.

- **Tipo IIIA – Estradas Municipais (Sem passeios)**
  - Largura da plataforma é de 8.00 m.
  - Faixa de rodagem com 6.00 m, correspondendo a duas vias de 3.00 m cada;
  - Duas bermas direitas com 1.00 m de largura, pavimentadas de modo idêntico à faixa de rodagem.

- **Tipo IIIB – Estradas Municipais (Com passeios)**
  - Largura da plataforma é de 9.00 m.
  - Faixa de rodagem com 6.00 m, correspondendo a duas vias de 3.00 m cada;
  - Dois passeios com 1.50 m de largura.

- **Tipo IV-A – Caminhos Municipais e Caminhos Rurais mais importantes (Sem passeios)**
  - Largura da plataforma é de 6.50 m.
  - Faixa de rodagem com 5.50 m, correspondendo a duas vias de 2.75 m cada;
  - Duas bermas direitas com 0.50 m de largura;

- **Tipo IV-B – Caminhos Municipais e Caminhos Rurais mais importantes (Com passeios)**
  - Largura da plataforma é de 8.50 m.
  - Faixa de rodagem com 5.50 m, correspondendo a duas vias de 2.75 m cada;
  - Dois passeios com 1.50 m de largura.

- **Tipo V-A – Caminhos Rurais e de Acesso de Emergência aos Túneis**
  - Largura da plataforma é de 5.00 m.
  - Faixa de rodagem com 4.00 m;
  - Duas bermas direitas com 0.50 m de largura;
- **Tipo V-B – Caminhos Rurais e de Acesso de Emergência aos Túneis**
  - Largura da plataforma é de 5.00 m.
  - Faixa de rodagem com 4.00 m;
  - Duas bermas direitas com 0.50 m de largura;
  - Dois passeios com 1.50 m de largura.

- **Tipo VI – Caminhos Paralelos e de Serviço**
  - Largura da plataforma é de 4.00 m.

Os restabelecimentos do presente subtroço apresentam dimensões específicas, definidas de acordo com indicações fornecidas pela Câmara Municipal do Porto, e que se descrevem a seguir:

- **REST. 70.A – Rua Pinheiro de Campanhã:**
  - Largura total da plataforma de 11.20 m;
  - Faixa de rodagem com 6.40 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.20 m;
  - Dois passeios com 2.40 m de largura.
- **Via Corniche:**
  - Largura total da plataforma de 11.75 m;
  - Faixa de rodagem com 7.00 m, correspondendo a uma via para cada sentido com 3.50 m;
  - Passeio esquerdo com 3.00 m de largura;
  - Passeio direito com 1.75 m de largura.

Relativamente ao tipo de pavimento, os restabelecimentos foram enquadrados como Tipo II. No capitulo 7.2 é feita a sua descrição

5 CONCORDÂNCIAS / VALETAS / TALUDES / OBRAS DE ARTE

É prevista a introdução de uma concordância com os taludes (aterro ou escavação) de 0.60 m. Este alargamento permitirá o espalhamento de terra vegetal de revestimento e a instalação de guardas de segurança, quando necessário. Quando o lado da plataforma se apresente em escavação, é prevista a introdução de uma valeta revestida (exceção para as tipologias V e VI, em que será não revestida). Na tipologia VI, a concordância com o talude de escavação é suprimida sendo introduzida uma valeta não revestida com abertura de 0,50 m e profundidade de 0,25m.

De um modo geral as valetas serão triangulares com o fundo 0,30 m abaixo do nível do leito do pavimento. O pano interior deve ter inclinação (h/b) máxima de 1/4. Valetas reduzidas devem ter uma largura mínima de 1,20 m, descendo o seu fundo, no mínimo, 0,20 m abaixo do nível inferior da berma. As inclinações (h/b) nos panos interiores e exteriores são sempre iguais ou inferiores a 1/4 e a 1/2, respetivamente.

Nos perfis transversais do tipo “B” (com passeios), a valeta triangular de drenagem é substituída por um sistema de sumidouros e coletores.

Nas proximidades das obras de arte considera-se a necessidade de alargamento da plataforma de terraplenagem para compatibilização da largura da plataforma em secção corrente com a largura total do tabuleiro do viaduto. Nos casos em que na obra de arte exista um passeio de serviço (portanto sem continuidade após o viaduto) aponta-se como referência, uma transição em 9,0m (3,0 de patamar / largura constante junto ao final do passeio da OA e 6,0 m de comprimento para a transição da largura da plataforma / bordo).

A inclinação dos taludes foi definida em conformidade com o preconizado no Estudo Geológico-Geotécnico.

6 CRITÉRIOS DE PROJETO (TRAÇADO EM PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL)

As caraterísticas geométricas a adotar nos restabelecimentos deverão cumprir o estipulado na Norma de Traçado da IP ou, no mínimo, serem idênticas às caraterísticas que a via a restabelecer apresenta. Deste modo a aplicação da Norma de Traçado não deverá obedecer a critérios rígidos ou inflexíveis, mas ter em consideração outros aspetos como a segurança, a comodidade, o nível de serviço, e a integração na envolvente / meio ambiente.

6.1 VELOCIDADE BASE / CARATERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

A **velocidade base** é um critério fundamental na fixação das caraterísticas geométricas. No presente estudo considera-se de um modo geral que a velocidade base a respeitar será imposta pelas caraterísticas geométricas associadas ao trecho de via onde o restabelecimento de insere, sendo consequentemente, no mínimo igual à encontrada / praticada nos troços a restabelecer. Assim para cada restabelecimento foi efetuada uma análise das caraterísticas geométricas da via existente na zona de influência / proximidades do trecho a restabelecer. Deste modo garante-se a "homogeneização de caraterísticas geométricas" e compatibilização entre as velocidades praticadas.

No restabelecimento de estradas que integram o **Plano Rodoviário Nacional** (nomeadamente estradas nacionais) será considerada a aplicação da referida Norma de Traçado. Em **Estradas ou Caminhos Municipais, caminhos locais pavimentados e vias urbanas**, serão, tanto quanto possível, adotadas as caraterísticas geométricas existentes, procurando-se, no entanto, que cumpram as caraterísticas mínimas compatíveis com a **velocidade base de 40 km/h**.

6.2 CLOTOIDES / SOBRELARGURA / SOBREELEVAÇÃO

A introdução de **clotoídes** foi considerada apenas nos restabelecimentos associados às tipologias I e II.

No cálculo da **sobreelevação** tem-se em consideração os princípios gerais que condicionam a sua introdução e transição, de acordo com o referido na norma de traçado da EP. No caso da **sobrelargura** utilizou-se a expressão SL=80/R, de acordo com a norma de traçado da EP, com o valor máximo de 2,0 m.

- Tipologias I e II – disfarce da sobrelargura e da sobreelevação é feito nas clotoides.

- Restantes tipologias – Quando não existem curvas de transição a variação da sobrelargura e da sobre-elevação é efetuada do seguinte modo:

- ✓ **Curvas com extensão inferior a 45 m:**
  - Transição entre um ponto situado sobre a reta, cerca de 30 m atrás do ponto de tangência reta / curva e o início da curva.
- ✓ **Curvas com extensão superior a 45 m:**

- A transição da sobrelargura e da sobre-elevação é efetuada desde o terço central da curva sendo igualmente disfarçadas para a reta, até um ponto situado sobre a reta, a cerca de 15 m do ponto de tangência reta/curva.

Para **variação da sobreelevação** considera-se um valor máximo de referência de 0,23% por metro.

No caso de curvas consecutivas, a transição da sobrelargura e da sobreelevação é efetuada de forma linear entre o intradorso da primeira curva e o extradorso da segunda. Considera-se assim uma variação linear entre o início ou terço central da primeira curva e o fim ou terço central da segunda (conforme a extensão da curva atrás referida). Sobre as obras de arte, de um modo geral, não se consideram variações de sobreelevação ou sobrelargura.

De referir que em função das condicionantes locais, por exemplo, curvas consecutivas com pouco desenvolvimento, proximidade de uma obra de arte, etc., admite-se que o valor máximo da **sobreelevação** a considerar num determinado alinhamento curvo possa ser reduzido. Nestes casos o valor máximo da sobreelevação deverá ser condicionado pela transição máxima por metro admitida, 0,23%/m. Admite-se ainda a não introdução de sobreelevação quando as condicionantes ou envolvente local (ambiente urbano) o justifique e a velocidade base praticada for baixa.

A inclinação transversal em secção corrente será de 2.5% (plataforma a duas águas). Exceção para as tipologias V e VI que terão a plataforma com pendente transversal única. O ponto de rotação das sobre-elevações será o eixo da via.

6.3 ELEMENTOS DO TRAÇADO (PLANTA / PERFIL LONGITUDINAL)

Nas situações em que por condicionantes diversas não seja possível a introdução de caraterísticas geométricas associadas ao patamar de velocidades respetivo, adotam-se raios em planta não inferiores a 40 m nas curvas adjacentes aos extremos dos tabuleiros das passagens superiores e raios não inferiores a 20 m à entrada e saída das passagens inferiores.

Em perfil longitudinal, em regra a inclinação máxima não deverá exceder os 12%. No entanto em casos excecionais com orografia acidentada ou na presença de outras condicionantes locais estas inclinações poderão agravar-se até aos 15%.

Relativamente a **caminhos de acesso de emergência a túneis, caminhos paralelos ou caminhos de serviço** garantiu-se como raio mínimo em planta um raio compatível com o raio de viragem associado ao veículo tipo de serviço. Considerou-se, no entanto, como parâmetro de referência o valor de R=20 m. Em perfil longitudinal admitiram-se inclinações máximas de 16%.

As caraterísticas geométricas apontadas no quadro seguinte correspondem a **valores indicativos / de referência**. Em ambiente urbano onde a continuidade dos trechos rodoviários é interrompida pela presença de interceções / rotundas ou onde se verificam constrangimentos / condicionantes pela presença de edificações admitem-se velocidades de circulação mais baixas e consequentemente caraterísticas geométricas mais reduzidas do que as indicadas.

Quadro 1 – Valores de referência para as caraterísticas geométricas

Tipo	DESIGNAÇÃO	VEL. BASE (km/h)	RAIO MINIMO EM PLANTA (NORMAL / ABSOLUTO, m)	PARÂMETRO MÍNIMO CLOTÓIDES	INCLIN. MÁXIMA (%)	RAIO MÍNIMO NORMAL / ABSOLUTO	
						CONVEXAS (m)	CÔNCAVAS (m)
I	Estradas Nacionais Importantes e IP/IC	60 80	250 / 130 450 / 240	96 150	7% 6%	3000 / 2000 6000 / 5000	3500 1600
II	Estradas Nacionais e Municipais mais Importantes	50 70	180 / 85 350 / 180	73 121	8% 7%	2100 / 1500 4200 / 3000	1200 2500
III	Estradas / Caminhos Municipais	40 60	110 / 55 250 / 130	-	8% 7%	1500 / 1500 3000 / 2000	800 1600
IV	Caminhos Municipais e Rurais mais importantes	40 50	110 / 55 180 / 85	-	8% 8%	1500 / 1500 2100 / 1500	800 1200
V	Caminhos Rurais e Acessos de Emergência a Túneis	30 40	85 / 20 110 / 55	-	12% 15%	1500 / 550(*) 1500 / 1500	400(*) 800
VI	Caminhos Paralelos e de Serviço	30 40	85 / 20 110 / 55	-	16%	1200 / 550(*)	800 / 400(*)

(*) – A considerar em casos devidamente justificados.

7 SOLUÇÃO PROPOSTA / GEOMETRIA DO TRAÇADO

O traçado em planta e em perfil longitudinal dos restabelecimentos teve em consideração as diretrizes acima mencionadas. O traçado ferroviário de Alta Velocidade totaliza 1,5 km, prevendo-se, no presente lote, a construção de 2 restabelecimentos rodoviários.

No quadro seguinte sintetizam-se os restabelecimentos considerados ao longo do presente trecho ferroviário.

Quadro 2 – Restabelecimentos

Via Intersectada			Restabelecimento								Observações	Gabarito entre Rasantes (m)
PK LAV	Designação	Largura Existente (m)	Nome	Tipo | Designação	Largura (m)	Comprimento (m)	LAV - Tipo	LAV - Distância entre eixos extremos	OAC	Viés (gr)		
70+400	Rua Pinheiro de Campanhã	6.6	REST. 70.A	II - 4B	(2.40+6.40+2.40)	241	ESTAÇÃO	-	-	-	-	-
70+700	Via Corniche	7.0	-	II - 3B	(3.00+7.00+1.75)	240	ESTAÇÃO	-	-	-	-	-

7.1 SOLUÇÃO PROPOSTA / DESCRIÇÃO GERAL

7.1.1 VIA CORNICHE

A Via Corniche, com **tipologia II - Estradas Nacionais e Municipais mais importantes**, pretende estabelecer a ligação entre a Rua Pinheiro de Campanhã (vindo de norte, lado do TIC – Terminal Intermodal de Campanhã) e a futura Via Corniche, que permitirá a ligação entre a nova estação de AV e a zona do Freixo. No âmbito do presente processo apenas se prevê a ligação à Rua Pinheiro de Campanhã existente e a interseção com a nova praça da estação, numa extensão de aproximadamente 240 m. A continuidade da Via Corniche, não se encontra no âmbito deste projeto, e integrará o Plano Urbanistico de Campanhã.

Descrevem-se em seguida as características geométricas da Via Corniche, sendo que as mesmas se consideram compatíveis com as do troço de via em que se insere e tiveram por referência a velocidade base de 40 km/h.

O eixo em planta inicia sobre o alinhamento reto existente da Rua Pinheiro de Campanhã, dando-lhe continuidade. Os alinhamentos curvos que se seguem apresentam raios de 200 m e 250 m, sendo intercalados por alinhamentos retos. O alinhamento termina com uma curva de 150 m de forma a estabelecer a ligação com a Via Corniche, proposta pela C. M. do Porto.

A definição do alinhamento da Via Corniche foi condicionada, no trecho inicial pela ligação ao existente e pelo espaço disponível entre os edifícios existentes do Centro Juvenil de Campanhã. No seu trecho final a definição do arruamento foi imposta pela ligação à nova praça da estação prevista no projeto de arquitetura e pela continuidade para Sul da Via Corniche.

Não se considera a introdução de curvas de transição / clotoides, sobreelevação nem de sobrelargura devido ao âmbito urbano que se insere e à dimensão dos raios superiores ou iguais a 200m.

O perfil longitudinal apresenta, no trecho inicial, inclinação idêntica à do arruamento existente, de 6,8%. Desenvolve-se, em seguida, com pendente descendente, com inclinações de 3,5% e 2,0%, garantindo assim a ligação aos arruamentos da nova praça da estação às cotas de 60,65 m e 59,65 m, respetivamente. As parábolas, côncava e convexa, apresentam raio de 800 m e 2500 m respetivamente. As parábolas referidas apresentam caraterísticas geométricas mais reduzidas, no entanto, compatíveis com a função desempenhada pelo arruamento.

Quadro 3 – Quadro síntese "Restabelecimento Via Corniche"

Designação	Tipo de via	Extensão (m)	Obra de arte	Km (LAV) reposição	Perfil transversal (m)	Viés (graus)	Observações
Via Corniche	II-3B	240	-	70+700	3,0+7,0+1,75	-	-

7.1.2 RUA PINHEIRO DE CAMPANHÃ

O Restabelecimento da Rua Pinheiro de Campanhã, com **tipologia II - Estradas Nacionais e Municipais mais importantes**, tem em vista restabelecer a circulação rodoviária na Rua Pinheiro de Campanhã, na zona paralela à atual Estação de Campanhã. Com efeito esta via é afetada pelo traçado da LAV. O restabelecimento proposto desenvolve-se com orientação norte / sul,

apresentando uma extensão de aproximadamente 240 m. De acordo com o definido com a C. M. do Porto, desenvolveu-se este restabelecimento o mais próximo possível do Ramal da Alfândega, paralelamente ao arruamento existente.

No trecho inicial é prevista a necessária compatibilização com o arruamento patente no projeto de arquitetura para a nova estação, para a Fase 1.

Foi definida uma zona de manobras a poente do novo arruamento, de forma a permitir o acesso dos veículos pesados à fábrica Ceres durante a execução das obras da nova estação, de forma a que a entrada e saída da Moagem Ceres esteja garantida em toda as fases da obra.

Na Figura 1 apresentam-se a manobra de saída da fábrica Ceres e as viragens de veículo pesado na interseção entre a Rua Pinheiro de Campanhã e a Rua do Freixo. Na Figura 2 apresentam-se as características do veículo considerado para o estudo de manobrabilidade.

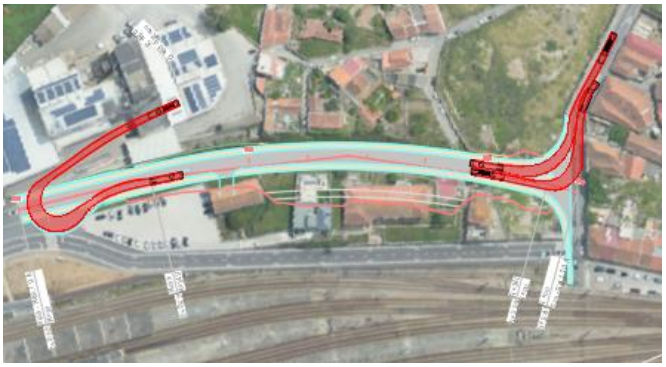


Figura 1 – Manobras de veículo pesado na Rua Pinheiro de Campanhã.

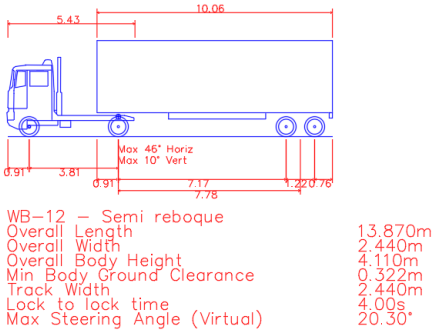


Figura 2 – Dimensões do veículo considerado para o estudo de manobrabilidade.

Prevê-se a implantação do restabelecimento ligeiramente ripado a poente em relação ao Ramal da Alfândega, de forma a evitar a afetação do edificado existente a nascente do arruamento (Lugar de Noeda, área de potencial arqueológico) e ainda garantir o espaço necessário para a implantação de muros de contenção necessários pelo facto de a rasante do futuro arruamento descer face ao existente de forma a garantir a sua inserção na Rua do Freixo.

No trecho final é prevista a reformulação da interseção com a Rua do Freixo, garantindo-se a viabilidade de circulação de veículos pesados. Na Figura 3 apresentam-se as circulações mais condicionantes na interseção da Rua Pinheiro de Campanhã com a Rua do Freixo - a viragem de um veículo de recolha de resíduos sólidos urbanos da Rua do Freixo para a Rua Pinheiro de Campanhã e a viragem de um autocarro da Rua Pinheiro de Campanhã para a Rua do Freixo.

Figura 3 – Circulação de veículo de recolha de RSU e autocarro.

Salienta-se que neste estudo não foi previsto a possibilidade de os camiões da Ceres terem como destino a zona do largo principal da Estação de Campanhã e mesmo o Centro do Porto, uma vez que o seu trajeto atual é o Nó de Bonjóia, perto do TIC, pelo que privilegiou-se a manobra dos camiões em direção ao Freixo.

O perfil longitudinal prevê a ligação ao arruamento contemplado no âmbito da nova estação, atendendo às cotas preconizadas no projeto de arquitetura. Posteriormente desenvolve-se com pendente descendente (trainel de inclinação máxima de -8%) até estabelecer a interseção com a Rua do Freixo (em trainel com inclinação de 3.0%). As parábolas, convexa e côncava, apresentam raios de 1500 m e 1000 m respetivamente. As parábolas referidas apresentam caraterísticas geométricas mais reduzidas, no entanto, compatíveis com a função desempenhada pelo arruamento.

Admite-se ainda a não introdução de sobreelevação, atendendo à envolvente urbana do arruamento, em que as velocidades praticadas sejam reduzidas.

Quadro 4 – Quadro síntese "Restabelecimento da Rua Pinheiro de Campanhã"

Designação	Tipo de via	Extensão (m)	Obra de arte	Km (LAV) reposição	Perfil transversal (m)	Viés (graus)	Observações
Rua Pinheiro de Campanhã	II-4B	240	-	70+400	2,4+6,4+2,4	-	-

7.2 PERFIL TRANSVERSAL TIPO E ESTRUTURA DE PAVIMENTO

A Via Corniche e a Rua Pinheiro de Campanhã foram enquadradas como restabelecimentos do Tipo II, de forma a vincular estes restabelecimentos à estrutura de pavimento associada ao Tipo II. No entanto, no que concerne à sua dimensão, estas vias apresentam um perfil transversal específico, adaptado às condicionantes da envolvente e à exigência da Câmara Municipal do Porto.

No caso da Via Corniche, a faixa de rodagem apresenta largura de 7,0m, conforme definido no projeto de arquitetura, a largura dos passeios foi limitada pela largura disponível entre os edifícios do Centro Juvenil de Campanhã, assim, foi possível adotar um passeio esquerdo com 3,00 m de largura e um passeio direito com 1,75 m.

Na ligação da via existente com o novo troço, existe ainda um ligeiro constrangimento do passeio esquerdo, de forma a evitar uma expropriação adicional desnecessária, nesta zona o passeio apresenta uma largura aproximada de 2,5 m.

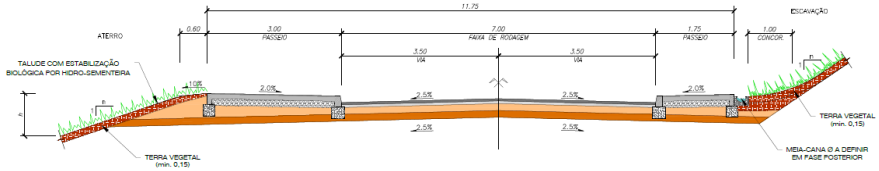


Figura 4 – PTT da Via Corniche

Para a Rua Pinheiro de Campanhã foi adotado o perfil transversal tipo indicado pela C.M. do Porto, com uma faixa de rodagem de 7.00 m e passeios com 2.40 m de largura.

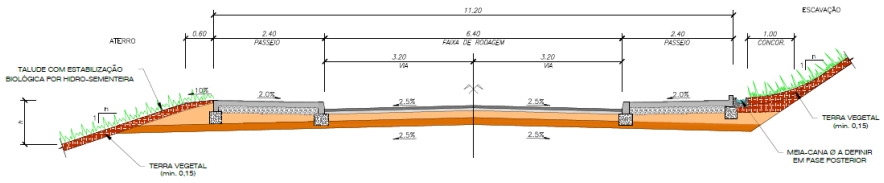


Figura 5 – PTT da Rua Pinheiro de Campanhã

Descrevem-se em seguida os perfis transversais tipo para estas vias.

- ✓ **Tipo II.3B e II.4B – Estradas Nacionais e Municipais em locais específicos do Município (Com passeios)** - Englobam-se nesta tipologia os seguintes restabelecimentos, respetivamente:
  - **Via Corniche** - Apresenta um perfil transversal tipo com uma plataforma de 11,75m. Faixa de rodagem com 7,0 m, passeio direito com 1,75 m de largura e passeio esquerdo com 3,00 m de largura.
  - **Rua Pinheiro de Campanhã** - Apresenta um perfil transversal tipo com uma plataforma de 11,20 m. Faixa de rodagem com 6,40 m, e passeios laterais com 2,40 m de largura útil.

O **pavimento** será constituído por:

- Camada de desgaste em betão betuminoso (0,05 m);
- Camada de ligação em macadame betuminoso (0,06 m);
- Camada de base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);
- Camada de sub base em agregado britado de granulometria extensa reciclado (0,15 m);

7.3 TERRAPLENAGEM

Comentado [CC1]: @Ines Moreira ver com o Vítor o que apresentar

Apresenta-se no quadro seguinte a estimativa do movimento de terras nos restabelecimentos projetados. Os valores adotados para a espessura da decapagem e para a geometria dos taludes, tiveram em atenção o preconizado no estudo geológico geotécnico conforme indicado no quadro.

Quadro 5 – Volumes de Terraplenagem – Restabelecimentos do Subtroço A5

ST5	Terraplenagem		Decapagem	
Restabelecimento	Escavação m^3	Aterro m^3	Espessura m	Volume m^3
Rua Pinheiro de Campanhã	3411,75	1116,98	0,5	3378,83

ST5	Terraplenagem		Decapagem	
Restabelecimento	Escavação m^3	Aterro m^3	Espessura m	Volume m^3
Via Corniche	2510,55	7268,07(*)	0,5	1866,41
Total	**5922,3**	**8385,05**	**-**	**5245,24**

(*) O volume de aterro apresentado reflete apenas o movimento de terras entre a Via Corniche e o Terreno Natural, não estando contemplado o movimento de terras para a construção do edifício do parque de estacionamento da nova estação de Campanhã.

Como se pode observar no quadro anterior, para a construção dos restabelecimentos rodoviários verifica-se um déficit de terras de 2463 m^3, havendo, portanto, necessidade de realizar "empréstimos" de terras.

7.4 DRENAGEM

O sistema de drenagem associado aos restabelecimentos tem em vista restabelecer o sistema de drenagem natural da zona envolvente da obra que virá a ser afetada pela construção dos diversos trechos viários, assim como, assegurar o restabelecimento das águas caídas na plataforma ou nas proximidades e prevenir a erosão dos taludes. De referir que para os trechos viários, com extensões relativamente curtas e plataformas pouco largas, onde as alturas de aterro não são muito significativas, não se considera a necessidade de incorporar, em situações de aterro, órgãos de drenagem nos bordos das plataformas (valetas de bordadura de aterro, caixas derivação / evacuação lateral) e consequentemente descidas de talude.

Os **pressupostos base** para a conceção do sistema de drenagem são definidos no Tomo 1.2 – Drenagem e Tomo 1.8 – Estudo Hidrológico.

Os critérios gerais adotados na conceção e dimensionamento dos órgãos de drenagem tiveram em consideração o seguinte:

- Conduzir, tanto quanto possível, superficialmente a água intercetada;
- Colocar, sempre que possível, pontos de descarga, de forma a limitar a altura da lâmina de água junto à plataforma;
- Evitar inclinações inferiores a 0,5%, no intuito de minimizar os fenómenos de assoreamento;
- Limitar as velocidades máximas nos elementos de drenagem transversal, de modo a evitar fenómenos de erosão nos elementos de betão;
- Sempre que necessário, de acordo com as indicações dos estudos ambientais, aumentar a secção necessária para a função hidráulica para permitir o atravessamento da fauna;
- Por razões que se prendem com a facilidade de limpeza e manutenção é considerado o diâmetro mínimo de 0,80 m nas passagens hidráulicas dos restabelecimentos ou de 0,60 m em coletores de evacuação lateral.

Para além dos órgãos de drenagem transversal (PH's) consideram-se essencialmente órgãos de recolha e encaminhamento das águas na base dos taludes (valas / valetas). Sempre que se justifica

serão assim construídas valas de pé de talude que poderão ser revestidas com enrocamento argamassado.

Para implementação e dimensionamento da drenagem longitudinal foram adotados os seguintes critérios:

Valas e Valetas – Inclinação mínima 0,2 a 0,5%; Velocidades admitidas entre 0,5 e 5,0 m/s; Altura máxima da lamina de água de 90% da altura das valetas ou valas;

Coletores – Inclinação mínima 0,2 a 0,5%; profundidade mínima sem proteção, 1,0 m; altura máxima de escoamento – secção cheia; diâmetro mínimo ϕ400; velocidade máxima de 5,0 m/s;

Sempre que um determinado órgão hidráulico descarrega caudais em local onde se possa verificar a erosão do terreno pela ação das águas, esse local de descarga será protegido colocando-se um órgão dissipador de energia no final do elemento descarregador, permitindo-se uma transição da água para o terreno natural.

De referir que de um modo geral as passagens hidráulicas a implementar nos diversos restabelecimentos se encontram nas proximidades da LAV, a nascente ou a poente, pelo que as suas secções corresponderão, de um modo geral, às secções transversais a implementar na LAV, dando-lhes continuidade. De um modo geral as passagens hidráulicas previstas serão constituídas por tubos de betão reforçados, simples, com diâmetro interior compreendido entre 0,80m e 1,5m.

Foram identificados os cursos de água e respetivas bacias hidrográficas, que são intersetadas pelos traçados dos restabelecimentos. É prevista na generalidade, a execução de passagens hidráulicas de secção circular com as dimensões apropriadas aos caudais a transportar. Com efeito, a partir das precipitações registadas na região em estudo e das caraterísticas físicas das áreas a drenar, estimaram-se os caudais de cálculo que serviram de base a uma avaliação das secções de vazão necessárias para as passagens hidráulicas. Em áreas contributivas reduzidas, produzindo-se um caudal afluente reduzido considera-se a introdução de coletores de evacuação lateral (CEL's) para escoamento desses caudais afluentes.

Para a escolha do tipo de tubo e coxim de fundação mais adequado utilizou-se a metodologia preconizada na publicação Reinforced Concrete Pipe Culverts do U.S. Bureau of Public Roads, considerando-se duas classes de fundação: sobre camada de solos granulares (classe A) e em coxim de betão (classe B). O assentamento dos tubos será realizado em conformidade com os requisitos indicados no caderno de encargos

De referir que em arruamentos com passeios laterais é prevista a introdução de sumidouros e a construção da respetiva rede de drenagem pluvial com implementação de coletores longitudinais intercalados por caixas de visita troncocónicas em betão. O material da tubagem é o estipulado pelas entidades gestoras dos serviços competentes dos diversos municípios.

7.5 ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO (MUROS DE SUPORTE)

O emprego de estruturas de contenção verticais em detrimento de soluções com taludes, deve-se a condicionantes de vária ordem, sendo, na generalidade, devido a limitação de ocupação à superfície, pela proximidade entre o traçado do restabelecimento e infraestruturas ou habitações existentes.

Do exposto, em todos os restabelecimentos foi privilegiada a definição de uma solução que não conduzisse à necessidade de executar estruturas de contenção, no entanto, verifica-se que tal não consegue ser assegurado em todos os casos. A tabela seguinte expõe as estruturas de contenção necessárias à materialização dos restabelecimentos rodoviários.

As estruturas de contenção da Rua Pinheiro de Campanhã foram concebidas de forma a possibilitar o acesso ao parque de estacionamento

Nos quadros seguintes apresentam-se as características das estruturas de contenção previstas para os restabelecimentos.

Quadro 6 – Estruturas de Contenção da Rua Pinheiro de Campanhã

Pk Inicio	Pk final	Lado (LD / LE)	Extensão (m)	Formação Geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Escavabilidade	Solução
0+045	0+085	LD	40	Aterro / Granito do Porto	2.40	100% MEC/RIP	Muro de Suporte de betão em L
0+093	0+222	LD	148.031	Aterro / Granito do Porto	12.0	90% MEC/RIP / 10% EXP	Talude de escavação 2x1/1 (V:H) (B=8m)
0+135	0+185	LE	50	Aterro / Granito do Porto	8.50	90% MEC/RIP / 10% EXP	Muro pregado
0+185	0+220	LE	35	Aterro / Granito do Porto	4.50	100% MEC/RIP	Muro de Suporte de betão em L

Quadro 7 – Estruturas de Contenção da Via Corniche

Pk Inicio	Pk final	Lado	Ext. (m)	Formação Geológica interessada	Altura máxima ao eixo aprox. (m)	Pk crítico	Escavabilidade	Solução
0+080	0+130	LE/LD	50.0	Aterro/ Granito do Porto	4.45	0+120	100% MEC/RIP	Muro de Suporte de betão em L
0+130	0+145	LD	15.0	Aterro/ Granito do Porto	2.78	0+130	100% MEC/RIP	Muro de Suporte de betão em L (*)
0+145	0+153	LE/LD	8.0	Aterro/ Granito do Porto	-	-	100% MEC/RIP	Talude dos dois lados
0+153	0+166.65	LE/LD	13.65	Aterro/ Granito do Porto	5.05	0+166.65	100% MEC/RIP	Muro de Suporte de betão em L
0+166.65	0+240	Parque de estacionamento da Estação de AV de Campanhã						

(*) Talude do lado esquerdo sem reforço.

(**) Taludes sem reforço.

7.6 SINALIZAÇÃO E EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA

7.6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste projeto são previstos os trabalhos referentes à sinalização horizontal, à sinalização vertical de código e à sinalização vertical de orientação, assim como os trabalhos referentes à instalação de equipamentos de segurança.

- A **sinalização horizontal** composta fundamentalmente por marcas rodoviárias longitudinais, contínuas e descontínuas, marcas transversais nas zonas de encontro de vias, além de outros símbolos, como sejam os casos de triângulos de cedência de prioridade e raias oblíquas (de acordo com a "Norma de Marcas Rodoviárias (JAE P13.1.2/95)" e o Regulamento de Sinalização de Trânsito (Dec. Reg. 06/2019 de 22 de outubro, retificado pela Declaração de retificação nº 60-A/2019 de 20 de dezembro);

- A **sinalização vertical de código** é constituída por sinais de diferentes tipos e formatos (triangulares, circulares e retangulares), em conformidade com o disposto no Código da Estrada. As cores utilizadas nos sinais devem respeitar as coordenadas cromáticas baseada no RST, Dec. Reg. 06/2019 de 22 de outubro, retificado pela Declaração de Retificação nº 60-A/2019de 20 de dezembro.

- A **sinalização vertical de orientação** deve dar cumprimento às normas, recomendações e outra legislação em vigor, referidas para a sinalização vertical de código, complementadas ainda pelas seguintes:

- Norma de Sinalização Vertical de Orientação (P13.1.1/92) – Junta Autónoma de Estradas (Ex-JAE), 1992;

- Sinalização de Orientação – Sistema Informativo - Disposições Normativas, INIR;

- O **equipamento de segurança**, tendo em conta as caraterísticas das vias projetadas e situações onde é utilizado optou-se por considerar a aplicação de guardas de segurança metálicas / flexíveis e respetivo dispositivo de proteção a motociclistas. Estas têm como finalidade absorver a energia cinética dos veículos, deformando-se, por forma a que as forças de colisão sejam toleráveis para o veículo e seus ocupantes. No presente estudo são de um modo geral utilizadas nos limites das bermas exteriores e interiores, para evitar a colisão com obstáculos perigosos ou o despiste em aterros.

Considera-se ainda a execução de outros equipamentos de sinalização, como é o caso de delineadores, marcadores, chévrons, baías direcionais múltiplas (4 módulos), balizas laterais de posição ou balizas flexíveis.

7.6.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Para os restabelecimentos são definidas as marcas rodoviárias adequadas tendo em consideração a marcação existente e a sua tipologia. No caso dos restabelecimentos de caminhos rurais não é definida qualquer marcação rodoviária, com exceção das zonas de ligação a caminhos hierarquicamente mais importantes ou casos em que a situação existente o justifique.

São definidas as dimensões das marcas rodoviárias de acordo com o documento base do INIR (Marcas Rodoviárias – Características dimensionais, Critérios de utilização e colocação) e Norma de Marcas Rodoviárias da ex-JAE. De acordo com o ambiente da envolvente (tipo de via/dimensões do perfil tipo) foi definido, para a sinalização horizontal associada ao traçado dos restabelecimentos, o **patamar de velocidade 40-60 km/h**.

7.6.2.1 Linhas longitudinais

Neste projeto utilizaram-se as linhas contínuas desempenhando as seguintes funções:

a) separação absoluta de vias numa única faixa de rodagem com sentidos opostos de circulação. A sua nomenclatura no projeto será (LBC);

b) Delimitação da faixa de rodagem. A sua nomenclatura no projeto será (G);

c) Delimitação da faixa de rodagem principal em cruzamentos ou entroncamentos. A sua nomenclatura no projeto será (LBTg)

d) Permissão de viragem à esquerda em cruzamentos, entroncamentos e outros acessos. A sua nomenclatura no projeto será (LBT)

7.6.2.2 Geometria

Atendendo às funções atrás referidas e de acordo com o tipo de via a sinalizar, toma-se como referência, de um modo genérico, as linhas longitudinais as caraterísticas geométricas indicadas no quadro seguinte:

Quadro 8 – Funções e características geométricas das linhas longitudinais – Rest. Tipo I e II

Função	Tipo de Linha	Traço	Função	Tipo de Linha	Traço
Delimitação da faixa de rodagem	Contínua	---	---	0.12	G (0.12)
Separação absoluta de vias	Contínua	---	---	0.10	LBC (0.10)
Separação das vias numa faixa de rodagem com sentidos opostos	Descontínua	2.00	5.00	0.10	LBT (0.10) 2/5
Linha descontínua de aviso	Descontínua	2.5	1.00	0.10	LBTa (0.10) 2.5/1

Quadro 9 – Funções e características geométricas das linhas longitudinais – Rest. Tipo III, IV e V

Função	Tipo de Linha	Traço (m)	Espaço (m)	Largura (m)	Símbolo
Delimitação da faixa de rodagem	Contínua	---	---	0.12	G (0.12)
Separação absoluta de vias	Contínua	---	---	0.10	LBC (0.10)
Separação das vias numa faixa de rodagem com sentidos opostos	Descontínua	2.00	5.00	0.10	LBT (0.10) 2/5
Linha descontínua de aviso	Descontínua	2.50	1.00	0.10	LBTa (0.10) 2.5/1

* se se aplicar

7.7 SINALIZAÇÃO VERTICAL

7.7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A **sinalização vertical do código** é constituída por sinais de diferentes tipos e formatos (triangulares, circulares e retangulares), em conformidade com o disposto no Código da Estrada e Regulamento de Sinalização de Trânsito,

Previu-se a colocação de diversos sinais de trânsito, nomeadamente sinais de perigo, de regulamentação, proibição, obrigação e informação. Os sinais terão um diâmetro ou um lado, consoante forem respetivamente circulares, triangulares, retangulares ou octogonais de 0,70 m,

A implantação dos sinais deverá obedecer à localização indicada e aos preceitos regulamentares, A fixação dos postes ao solo será feita através de um maciço de fundação com as caraterísticas indicadas nos desenhos de pormenor ou outros dispositivos que venham a ser indicados pela fiscalização. Nas serventias e caminhos paralelos não foi considerado nenhum tipo de sinalização, exceto na ligação a vias de hierarquia superior onde se sinaliza a perda de prioridade e obrigação de paragem.

A **sinalização vertical de orientação** deve sempre ter por princípios a coerência, simplicidade, legibilidade e obedecer a critérios de homogeneidade, dando ao utente toda e apenas a informação imprescindível a cada momento. Para o dimensionamento dos elementos que compõem a sinalização vertical de orientação, são levados em conta todos os conceitos já vertidos em forma de lei ou publicados pelas estruturas com responsabilidade de orientação da atividade, nomeadamente o Instituo de Infraestruturas Rodoviárias, IP (INIR). As dimensões utilizadas para a sinalização vertical foram tomadas de acordo com as características da faixa a sinalizar, nomeadamente no que diz respeito ao número de vias e à velocidade permitida na sua circulação.

Critério de dimensionamento do lettering

O dimensionamento da Sinalização Vertical de Orientação, bem como a sua composição, depende fundamentalmente de critérios de legibilidade e de informação eficaz aos utentes que circulam nas estradas. Para que estes objetivos sejam atingidos é preciso ter em conta três fatores: velocidade de projeto (tipo de via); número de inscrições ou mensagens nos painéis; e implantação dos sinais.

Utilizar-se-ão no dimensionamento todos os critérios definidos no Decreto nº 22/A-98 em particular no que se refere à dimensão da letra, relações maiúscula/minúscula, abecedários, espaçamentos, número de inscrições, cor, orlas, raios de curvatura, dimensão e forma das setas, etc. de forma a obter a melhor legibilidade possível para a velocidade a que se circula.

Em conformidade com o estipulado no capítulo 5.1 da "NORMA DE SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ORIENTAÇÃO" (JAE P13.1.1/92), e para o patamar de velocidade considerado neste projeto as alturas de letra a considerar são as seguintes:

Quadro 10 – Altura da letra em função do número de inscrições no painel.

Velocidades	Altura da letra maiúscula H (cm)			
	Até 4 inscrições por painel, ou conjunto de painéis quando colocados por cima da via		5 ou mais inscrições por painel, ou conjunto de painéis quando colocados por cima da via	
	Pórtico	Painel lateral	Pórtico	Painel lateral
40 km/h - 60 km/h	20	14	28,5	20

Os sinais de direção devem ser dimensionados para velocidade de 40/60 km/h, ou seja, altura de letra H=14cm.

Acrescenta-se que a composição dos painéis e setas resultam da aplicação de critérios de legibilidade e de estética associados, sempre que possível, a aspetos económicos, uma vez que importa garantir as condições de leitura do sinal e das mensagens escritas e simbólicas do mesmo, para a menor área possível do painel.

7.8 EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA

7.8.1 Considerações gerais

De acordo com a norma NP EN 1317 (partes 1 e 2), relativa a Sistemas de Segurança Rodoviária, as barreiras de segurança devem ser definidas com base nos seguintes níveis de desempenho: Nível de contenção, desde o nível mais baixo (T1) até ao mais elevado (H4b); Nível de Largura Útil, expresso pela largura útil permitida para a deformação do conjunto barreira mais veículo. Varia entre baixos valores de deformação (W1) e elevados valores de deformação (W8); Nível de Gravidade da Colisão, definido com base em índices de avaliação da gravidade da colisão nos ocupantes do veículo. É expresso nos valores A, B ou C.

Relativamente ao Nível de Gravidade da Colisão propõe-se a aplicação de barreiras de segurança com os seguintes níveis de gravidade máximos:

ASI=A em todas as barreiras aplicadas em secção corrente, com exceção das situações indicadas nos pontos seguintes;

ASI=B em barreiras para proteção de pilares de obras de arte ou de pórticos adjacentes às bermas direitas;

ASI=C em barreiras instaladas no separador central, em barreiras sobre obras de arte e em barreiras para proteção de objetos/elementos próximos da via que originem graves consequências para os ocupantes e terceiros em caso de embate.

As eventuais transições entre níveis de retenção diferentes que possam ser necessárias devem ser definidas de modo a assegurar uma evolução gradual das deformações do sistema de retenção.

Também de acordo com a Norma NPEN1317 são especificadas Classes de Desempenho (P1 a P4) para os terminais das barreiras de segurança.

O funcionamento dos terminais é ainda caracterizado pela Classe de Gravidade do Embate (A ou B) e por dois parâmetros que traduzem a deformação do sistema – a Classe da Caixa de Saída (Z1 a Z4) e a Classe de Deslocação Lateral Permanente (x1 a x3; y1 a y4). Para o patamar de velocidade associado aos restabelecimentos projetados, em que os limites de velocidade não excedem os 70 km/h preconizam-se classes de desempenho P2. O nível de gravidade do embate do veículo não deverá exceder a classe B.

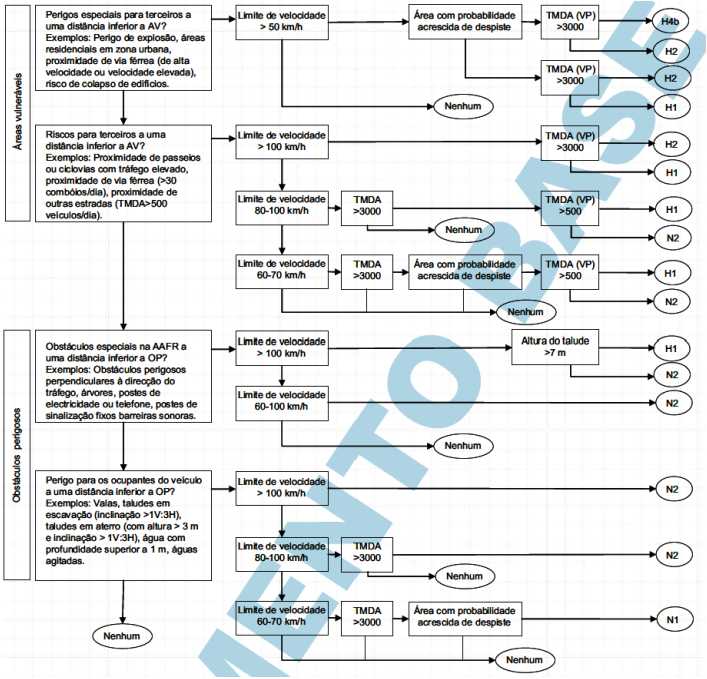
7.8.1.1 Guardas metálicas semi-flexíveis

Em relação às guardas de segurança e tendo em consideração o Fluxograma Normativo constante no documento base do INIR - “Sistemas de Retenção Rodoviários – Manual de Aplicação”, para velocidades até 50 km/h não é necessário considerar (em secção corrente) a implantação guardas de segurança nos restabelecimentos rodoviários. No entanto, considerando a existência de áreas com probabilidade acrescida de invasão por despiste (por exemplo, raios mais apertados nas imediações de obras de arte (abaixo de 85 m / 95 m)), considera-se o prolongamento das guardas de segurança a instalar nas obras de arte até ao final do alinhamento curvo nas proximidades, garantindo sempre um comprimento mínimo de 30 m após o obstáculo perigoso. A implantação da guarda de segurança será efetuada alinhando a sua viga no limite exterior das bermas.

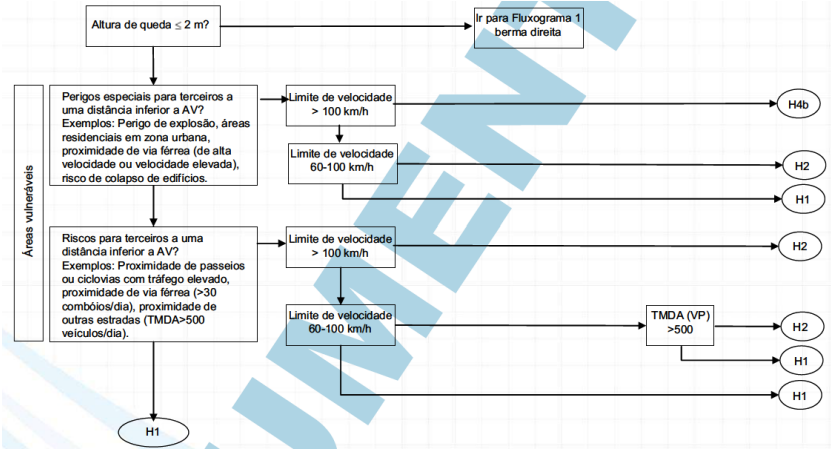
Para seleção do nível de retenção associado às barreiras de segurança serão considerados os seguintes fluxogramas de decisão (extraídos do documento base do INIR - “Sistemas de Retenção Rodoviários – Manual de Aplicação), em função da condicionante “Área vulnerável - AV” ou Obstáculo perigoso OP”.

Relativamente ao nível de largura útil a adotar (W), esta depende do espaço disponível até ao obstáculo ou limite da concordância do talude, devendo ser definida caso a caso.

a) Barreiras de segurança na berma direita, secção corrente:



b) Barreiras de segurança na berma direita em obras de arte :



Relativamente ao nível de retenção das transições entre barreiras de segurança deverá considerar-se o estipulado no quadro seguinte (extraído do documento base do INIR - "Sistemas de Retenção Rodoviários – Manual de Aplicação").

	N2	H1	H2	H4b
N2	N2	N2	H1	H2
H1	N2	H1	H1	H2
H2	H1	H1	H2	H2
H4b	H2	H2	H2	H4b

A classe de gravidade de uma transição não deve ser superior à mais elevada classe das barreiras de segurança a serem ligadas. A seleção das componentes de uma transição entre barreiras de segurança deve ser feita em conjunto com os fornecedores dos equipamentos de modo a garantir-se a compatibilidade das estruturas selecionadas.

7.8.1.2 Dispositivos de proteção a motociclistas

Nos prumos das guardas metálicas, foram considerados dispositivos de proteção aos utilizadores de veículos de duas rodas, compostos por uma viga inferior adicional à guarda de segurança metálica, normalmente designados por "saia metálica".

Este dispositivo de aplicação contínua interpõe-se entre o solo e a viga da guarda de segurança, e é constituído por uma viga adicional, contra a qual um corpo humano sofre consequências de gravidade inferior às que ocorreriam contra os prumos metálicos.

A viga inferior deverá respeitar, no que diz respeito à qualidade dos materiais e ao seu fabrico, as mesmas normas, especificações e prescrições definidas para a viga da guarda de segurança.

Salienta-se que o sistema formado pela barreira de segurança e pelo dispositivo de proteção para motociclistas deverá obrigatoriamente cumprir os requisitos da Norma EN 1317 para a classe da respetiva barreira de segurança.

7.9 SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA DE TRABALHOS

Previamente ao início dos trabalhos deverão ser apresentados os Projeto de Sinalização Temporária de acordo com o Manual de Sinalização Temporária da IP – Infraestruturas de Portugal.

Deverão ser identificados eventuais percursos alternativos para desvios provisórios de tráfego tendo em atenção as características das vias por onde se consideram os desvios referidos. Com efeito deverão ser prevenidos ou minimizados eventuais impactes provocados pelo afluxo de tráfego (ainda que provisório) a outros arruamentos localizados no interior de zonas urbanas, nomeadamente em situações em que o fluxo de pesados seja mais significativo.

8 ANEXO I - DEFINIÇÃO GEOMÉTRICA

Eixo em Planta – Restabelecimento Rua Pinheiro de Campanhã

Tangent Data			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	164477.929	-37841.429
End:	0+80.454	164398.631	-37855.020
Tangent Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	80.454	Course:	S 09° 43' 33.0284" W

Curve Point Data			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+80.454	164398.631	-37855.020
RP:		164447.622	-38140.852
PT:	2+25.815	164267.311	-37913.722
Circular Curve Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	28° 43' 08.6088"	Type:	RIGHT
Radius:	290.000		
Length:	145.360	Tangent:	74.241
Mid-Ord:	9.060	External:	9.352
Chord:	143.843	Course:	S 24° 05' 07.3329" W

Tangent Data			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+25.815	164267.311	-37913.722
End:	2+40.122	164256.105	-37922.618
Tangent Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	14.308	Course:	S 38° 26' 41.6373" W

Perfil Longitudinal - Restabelecimento Rua Pinheiro de Campanhã

Vertical Alignment: Rua Pinheiro de Campanhã

Description:

Station Range: Start: 0+000.00, End: 0+240.12

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.00	0.50%	
1.00	0+086.75	-8.00%	127.50m
	Vertical Curve Information:(crest curve) ---------- PVC Station: 0+023.00 Elevation: 65.001m PVI Station: 0+086.75 Elevation: 65.320m PVT Station: 0+150.50 Elevation: 60.220m High Point: 0+030.50 Elevation: 65.020m Grade in: 0.50% Grade out: -8.00% Change: 8.50% K: 14.99999999999999 Curve Length: 127.50m Passing Distance: 245.67m Stopping Distance: 141.94m		
2.00	0+207.32	-3.00%	50.00m
	Vertical Curve Information:(sag curve) ---------- PVC Station: 0+182.32 Elevation: 57.674m PVI Station: 0+207.32 Elevation: 55.674m PVT Station: 0+232.32 Elevation: 54.924m Low Point: 0+232.32 Elevation: 54.924m Grade in: -8.00% Grade out: -3.00% Change: 5.00% K: 10.00000000000009 Curve Length: 50.00m Headlight Distance: 99.86m		
3.00	0+241.12		

Eixo em Planta – Restabelecimento Via Corniche

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	164742.870	-37711.210
End:	0+05.538	164737.332	-37711.192

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.538	Course:	S 00° 11' 25.0570" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+05.538	164737.332	-37711.192
RP:		164736.668	-37911.191
PT:	0+36.181	164706.802	-37713.433

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	08° 46' 42.7810"	Type:	RIGHT
Radius:	200.000		
Length:	30.643	Tangent:	15.352
Mid-Ord:	0.587	External:	0.588
Chord:	30.613	Course:	S 04° 11' 56.3334" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+36.181	164706.802	-37713.433
End:	0+88.320	164655.246	-37721.219

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	52.140	Course:	S 08° 35' 17.7239" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+88.320	164655.246	-37721.219
RP:		164625.380	-37523.462
PT:	1+05.039	164638.630	-37723.022

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	04° 47' 22.5760"	Type:	LEFT
Radius:	200.000		
Length:	16.719	Tangent:	8.364
Mid-Ord:	0.175	External:	0.175
Chord:	16.714	Course:	S 06° 11' 36.4359" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+05.039	164638.630	-37723.022
End:	1+10.769	164632.913	-37723.402

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.730	Course:	S 03° 47' 55.1479" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+10.769	164632.913	-37723.402
RP:		164649.476	-37972.853

PT:	1+74.839	164570.223	-37735.747

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	14° 41' 01.2704"	Type:	RIGHT
Radius:	250.000		
Length:	64.070	Tangent:	32.211
Mid-Ord:	2.050	External:	2.067
Chord:	63.894	Course:	S 11° 08' 25.7832" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+74.839	164570.223	-37735.747
End:	2+23.779	164523.806	-37751.262

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	48.941	Course:	S 18° 28' 56.4184" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+23.779	164523.806	-37751.262
RP:		164476.254	-37608.999
PT:	3+33.811	164416.330	-37746.509

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	42° 01' 45.0288"	Type:	LEFT
Radius:	150.000		
Length:	110.032	Tangent:	57.623
Mid-Ord:	9.977	External:	10.687
Chord:	107.582	Course:	S 02° 31' 56.0960" E

Tangent Data

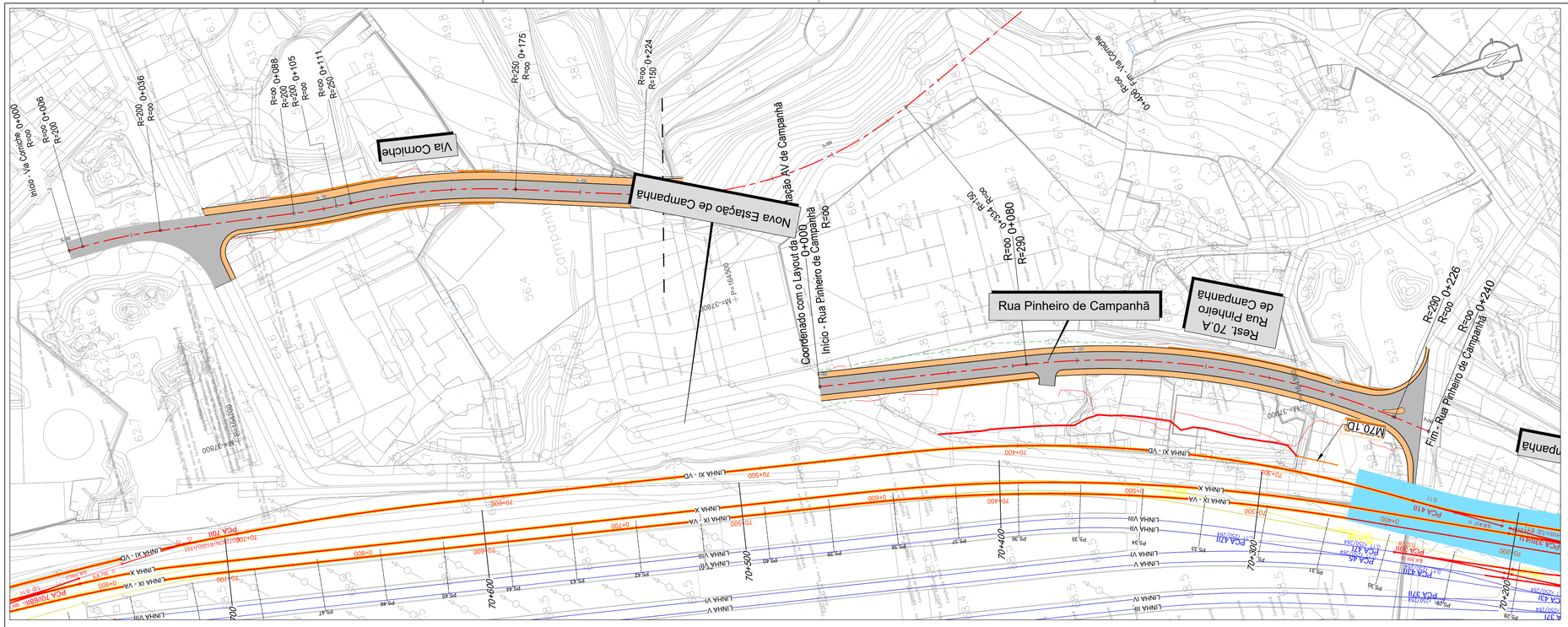
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+33.811	164416.330	-37746.509
End:	4+05.773	164350.360	-37717.761

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	71.961	Course:	S 23° 32' 48.6104" E

Perfil Longitudinal - Restabelecimento Via Corniche

PVI	Station	Grade Out	Curve Length
0.00	0+000.00	6.80%	
1.00	0+067.08	-3.50%	82.40m
	Vertical Curve Information:(crest curve) PVC Station: 0+025.88 Elevation: 61.280m PVI Station: 0+067.08 Elevation: 64.082m PVT Station: 0+108.28 Elevation: 62.640m High Point: 0+080.28 Elevation: 63.130m Grade in: 6.80% Grade out: -3.50% Change: 10.30% K: 8.000 Curve Length: 82.40m Passing Distance: 191.33m Stopping Distance: 105.72m		
2.00	0+149.38	-2.00%	37.48m
	Vertical Curve Information:(sag curve) PVC Station: 0+130.64 Elevation: 61.857m PVI Station: 0+149.38 Elevation: 61.201m PVT Station: 0+168.12 Elevation: 60.826m Low Point: 0+168.12 Elevation: 60.826m Grade in: -3.50% Grade out: -2.00% Change: 1.50% K: 25.000 Curve Length: 37.48m Headlight Distance:		
3.00	0+240.00		



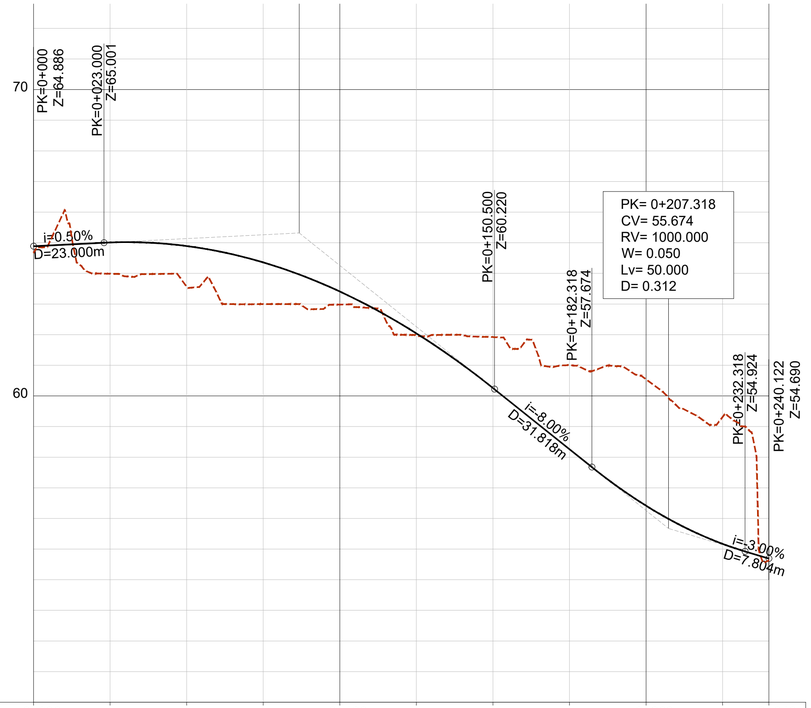
LEGENDA

PLANTA

- Eixo de Projeto
- Saia de Escavação
- Saia de Aterro
- Muro em Escavação
- Pavimento Betuminoso
- Plataforma Não Pavimentada
- Passeio
- Estacionamento
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior (PI)
- Caminhos de Serviço
- Acesso de Emergência ao Túnel

PERFIL LONGITUDINAL

- Rasante de projeto
- Terreno
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior / Passagem Agrícola (PI / PA)
- Viaduto / Ponte
- Túnel



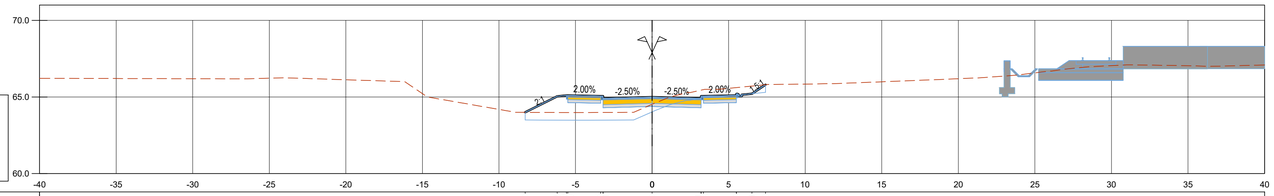
PONTO QUILOMÉTRICO		0+000			0+100				0+200	0+240
COTAS	TERRENO	64.678	63.989	63.565	62.999	62.984	61.975	61.923	61.007	60.541	59.315	54.630
	RASANTE	64.886	65.009	64.893	64.359	63.409	62.043	60.259	58.260	56.416	55.170	54.690
TERRAPLENAGENS		0.208	1.021	1.328	1.361	0.426	0.068	-1.664	-2.748	-4.125	-4.145	0.060
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=80.454 R= 00				R=290.000 L=145.360					L=14.308 R= 00	

LEGENDA

PERFIL TRANSVERSAL

- Rasante de projeto
- Terreno

Rest. 70.A
Rua Pinheiro de Campanhã
Perfil Transversal:5
Km.=0+040.000



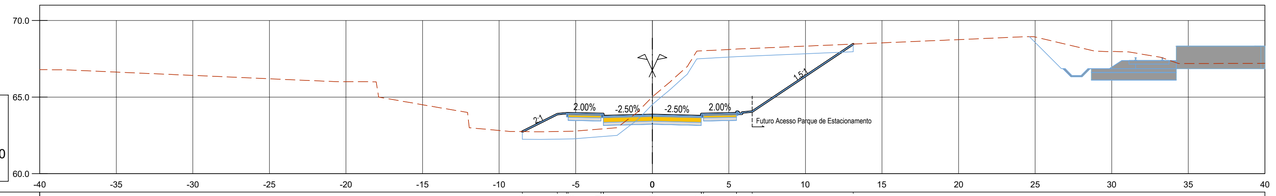
| | | |

LEGENDA

PERFIL TRANSVERSAL

- Rasante de projeto
- Terreno

Rest. 70.A
Rua Pinheiro de Campanhã
Perfil Transversal:10
Km.=0+090.000

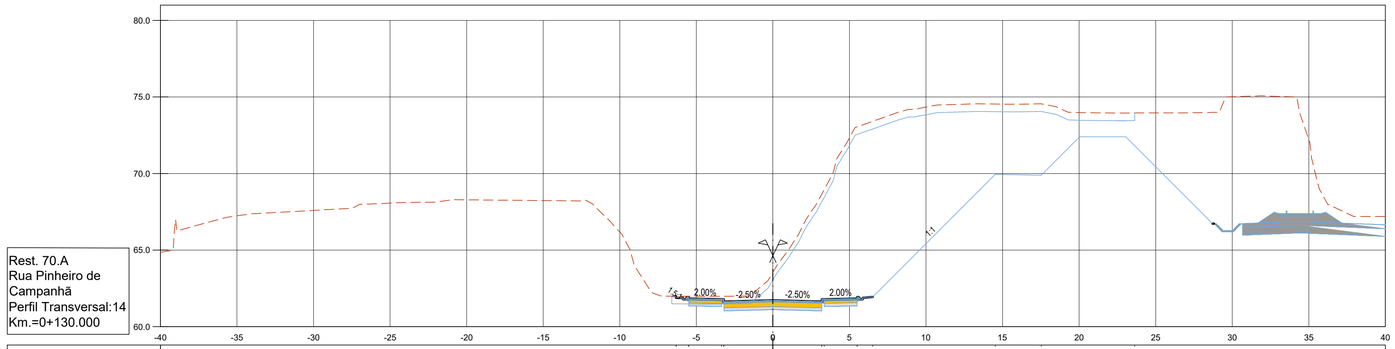


| | | |

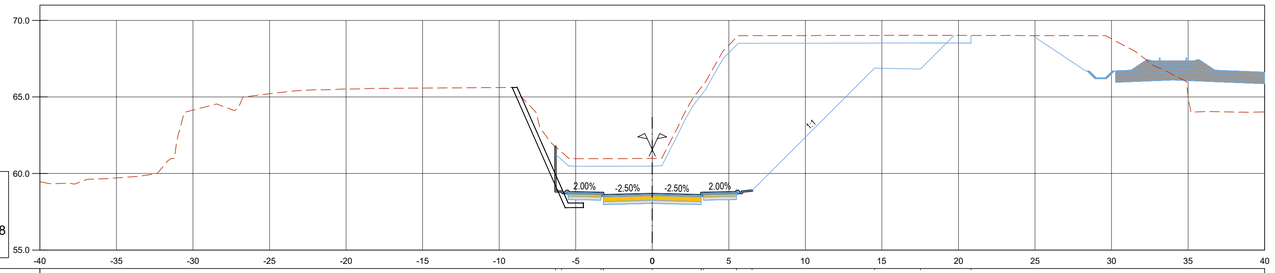
LEGENDA

PERFIL TRANSVERSAL

- Rasante de projeto
- Terreno

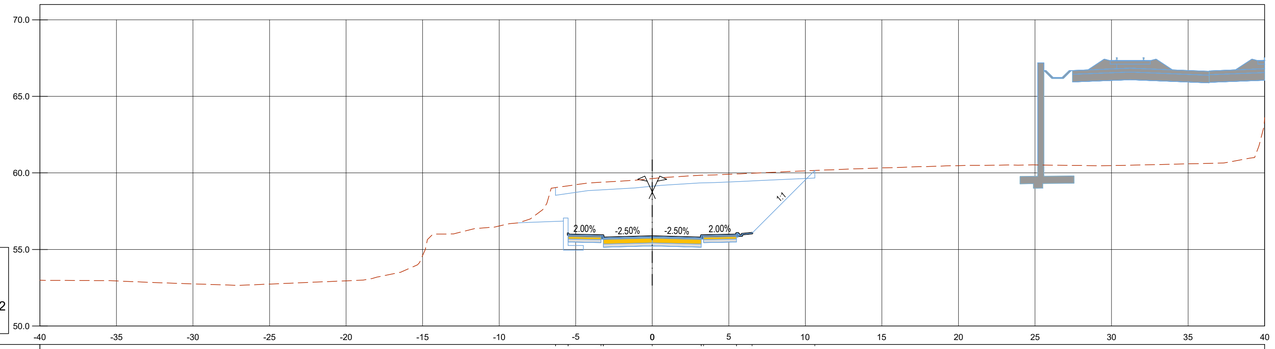


| | | |



Rest. 70.A
Rua Pinheiro de Campanhã
Perfil Transversal:18
Km.=0+170.000

| | | |



Rest. 70.A
Rua Pinheiro de Campanhã
Perfil Transversal:22
Km.=0+210.000

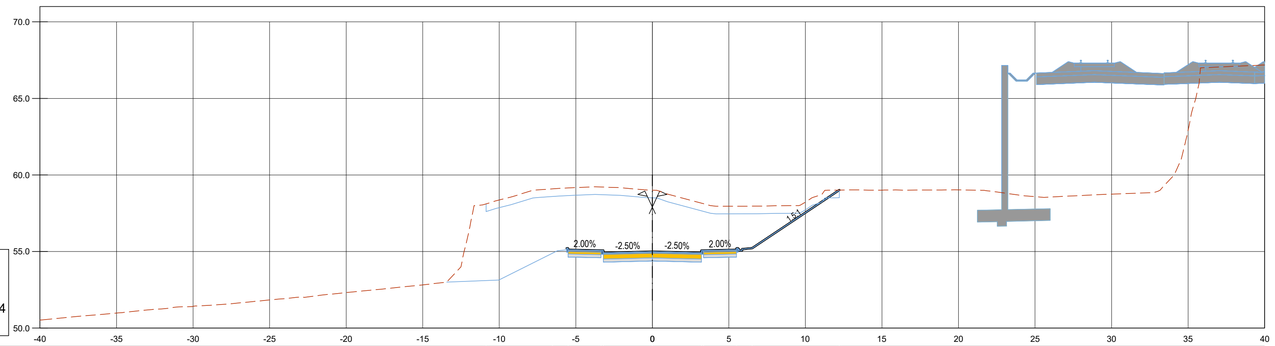
| | | |

LEGENDA

PERFIL TRANSVERSAL

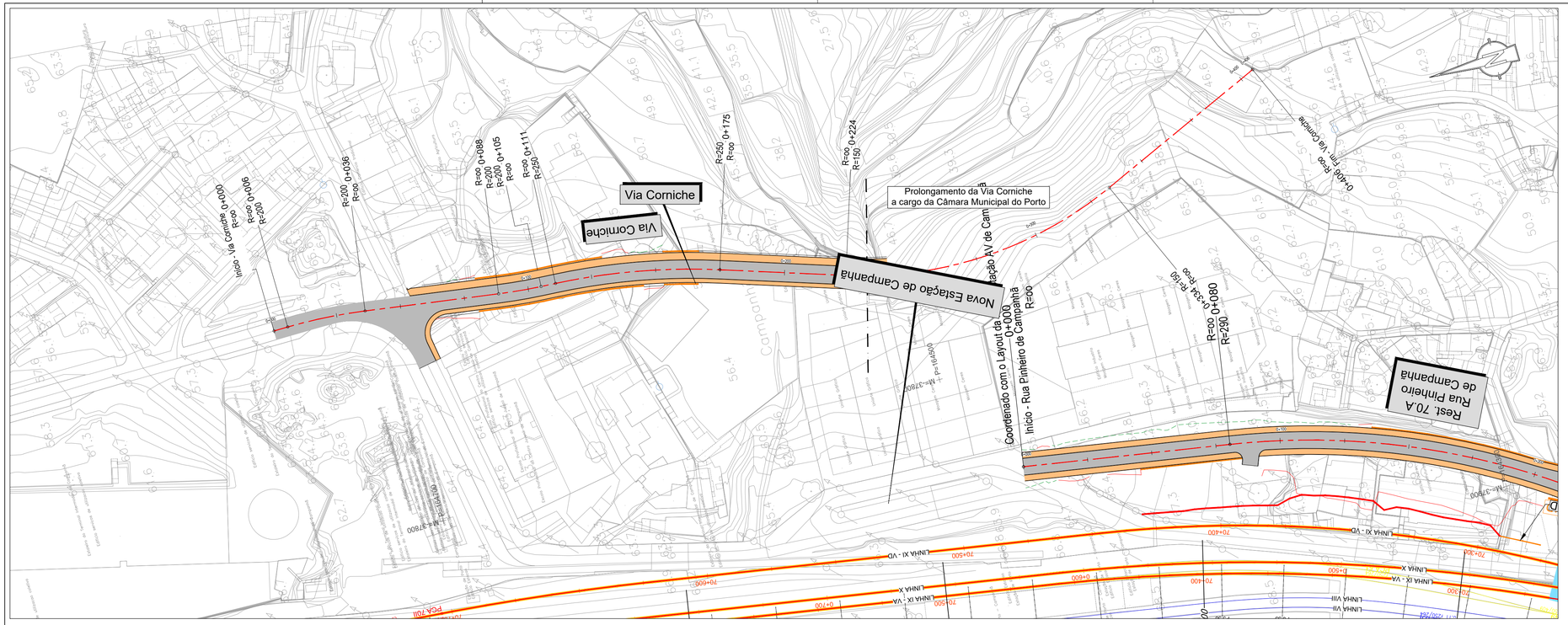
Rasante de projeto

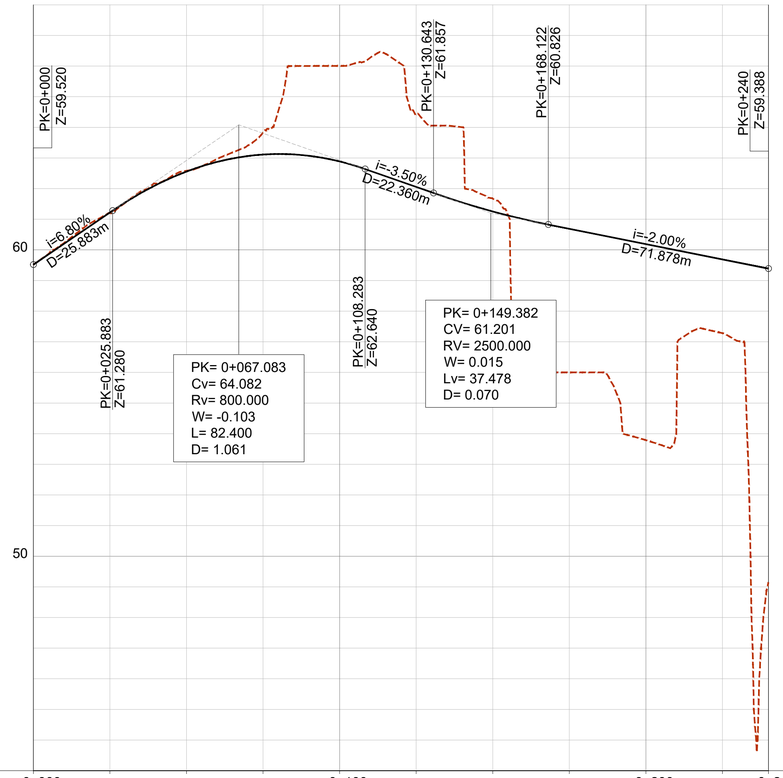
Terreno



Rest. 70.A
Rua Pinheiro de Campanhã
Perfil Transversal:24
Km.=0+230.000

| | | |





PONTO QUILOMÉTRICO		0+000				0+100				0+200	0+240
COTAS	TERRENO	59.520	61.200	62.584	63.831	66.006	64.413	61.674	56.001	53.787	57.282	49.138
	RASANTE	59.520	61.220	62.556	63.112	62.887	62.055	61.254	60.689	60.188	59.688	59.388
TERRAPLENAGENS		0.000	0.020	-0.028	-0.719	-3.119	-2.359	-0.419	4.687	6.401	2.407	10.250
DIAGRAMA DE CURVATURAS		L=5.538 R= 00	R=200.000 L=30.643	L=52.140 R= 00	R=200.000 L=16.719	L=5.730 R= 00	R=250.000 L=64.070		L=48.941 R= 00		R=150.000 L=110.032	

LEGENDA

PLANTA

- Eixo de Projeto
- Saia de Escavação
- Saia de Aterro
- Muro em Escavação
- Pavimento Betuminoso
- Plataforma Não Pavimentada
- Passeio
- Estacionamento
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior (PI)
- Caminhos de Serviço
- Acesso de Emergência ao Túnel

PERFIL LONGITUDINAL

- Rasante de projeto
- Terreno
- Passagem Superior (PS)
- Passagem Inferior / Passagem Agrícola (PI / PA)
- Viaduto / Ponte
- Túnel

SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

Cofinanciado pela União Europeia

Rev.	Data	Descrição	Responsável
00	14.08.2025	Emissão inicial	Vitor Coelho

Código Projetista: -
Ficheiro: PF102A5.PR.01.06.01.01.201_02.201.00.DWG
Projetou: Vitor Coelho | Desenhou: Paulo Batista | Validou: A. Campos e Matos

Infraestruturas de Portugal

O Gestor de Projeto: -
O Responsável Unidade: -
O Responsável Departamento: -
O Diretor: -

Projeto: LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA
Linha: TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÁ - SUBTROÇO A5 - KM 69+589 AO KM 71+055
Local: PORTO (CAMPANHÃ) A OIÁ
Especialidade: INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA RESTABELECIMENTOS
Título do Desenho: PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL VIA CORNICHE

Código Desenho: PF102A5.PR.01.06.01.02.201.00
N.º Registo SAP: -
Data: 14.08.2025
N.º de Ordem: RES 201
Versão: 00
Escalas: 1:1000

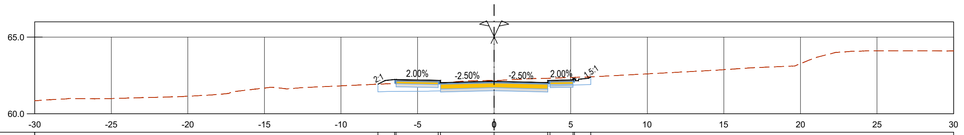
Órgão: Estudos e Projetos Ferroviários
Empreendimento: N.º
Fase: Projeto de Execução

LEGENDA

PERFIL TRANSVERSAL

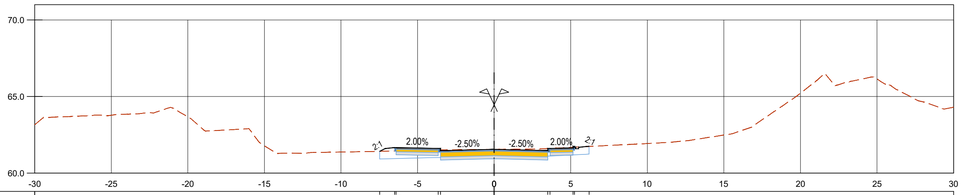
- Rasante de projeto
- Terreno

Via Corniche
Perfil Transversal:5
Km.=0+040.000



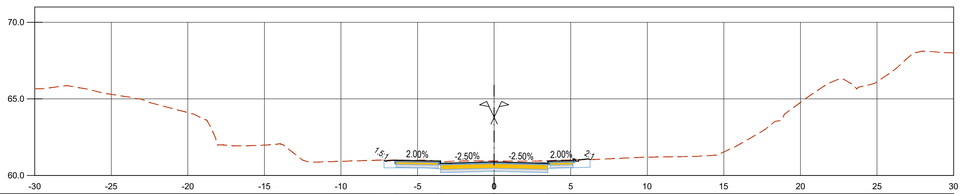
COTA DE PROJETO	61.93	62.23	62.23	62.17	62.02	62.11	62.02	62.17	62.3	62.41
TERRENO NATURAL	61.93	61.96	61.96	61.99	62	62.17	62.32	62.32	62.37	62.41
DISTÂNCIA AO EIXO	-7.59	-5.5	-5.4	-3.65	-3.55	0	3.5	3.65	5.15	5.25	6.31

Via Corniche
Perfil Transversal:4
Km.=0+030.000



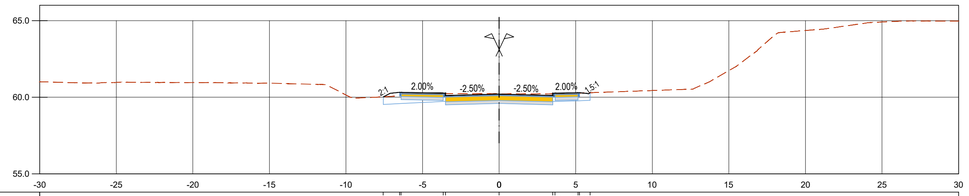
COTA DE PROJETO	61.42	61.66	61.66	61.63	61.48	61.55	61.48	61.61	61.64	61.74	61.74
TERRENO NATURAL	61.42	61.45	61.45	61.52	61.52	61.55	61.6	61.61	61.69	61.69	61.74
DISTÂNCIA AO EIXO	-7.47	-5.5	-5.4	-3.65	-3.55	0	3.5	3.65	5.15	5.25	6.2

Via Corniche
Perfil Transversal:3
Km.=0+020.000



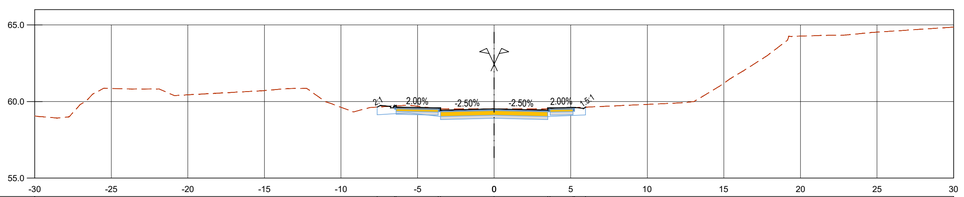
COTA DE PROJETO	61	60.99	60.99	60.94	60.79	60.88	60.79	60.94	60.97	61.07	61.03
TERRENO NATURAL	61	61	61	60.94	60.92	60.94	60.96	60.97	61.01	61.01	61.04
DISTÂNCIA AO EIXO	-7.19	-5.5	-5.4	-3.65	-3.55	0	3.5	3.65	5.15	5.25	6.27

Via Corniche
Perfil Transversal:2
Km.=0+010.000

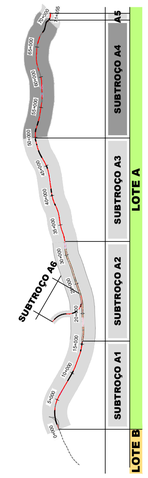


COTA DE PROJETO	60.02	60.31	60.31	60.26	60.11	60.2	60.11	60.26	60.29	60.29	60.29
TERRENO NATURAL	60.02	60.09	60.09	60.23	60.23	60.22	60.22	60.22	60.27	60.27	60.29
DISTÂNCIA AO EIXO	-7.57	-5.5	-5.4	-3.65	-3.55	0	3.5	3.65	5.15	5.25	5.94

Via Corniche
Perfil Transversal:1
Km.=0+000.000



COTA DE PROJETO	59.64	59.63	59.63	59.43	59.43	59.52	59.43	59.43	59.61	59.61	59.63
TERRENO NATURAL	59.64	59.71	59.71	59.52	59.52	59.52	59.53	59.53	59.59	59.61	59.63
DISTÂNCIA AO EIXO	-7.64	-5.5	-5.4	-3.65	-3.55	0	3.5	3.65	5.15	5.25	5.97



SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

Cofinanciado pela União Europeia

Rev.	Data	Descrição	Responsável	Projetou	Desenhou	Validou
00	14.08.2025	Emissão inicial	Vitor Coelho	Vitor Coelho	Paulo Batista	A. Campos e Matos

Código Projetista: -
Ficheiro: PF102A5.PR.01.06.01.01.211_02.217.00.DWG

Infraestruturas de Portugal

O Gestor de Projeto: -	Projeto: LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA	Código Desenho: PF102A5.PR.01.06.01.02.211.00	
O Responsável Unidade: -	Linha: TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÁ - SUBTROÇO A5 - KM 69+589 AO KM 71+055	N.º Registo SAP: -	
O Responsável Departamento: -	Local: PORTO (CAMPANHÃ) A OIÁ	Data: 14.08.2025	
O Diretor: -	Especialidade: V01 - INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA RESTABELECIMENTOS	N.º da Ordem: RES 211	Versão: 00
Órgão: Estudos e Projetos Ferroviários	Título do Desenho: PERFIS TRANSVERSAIS VIA CORNICHE	Escalas: 1:200	
Empreendimento: -			
Fase: Projeto de Execução			

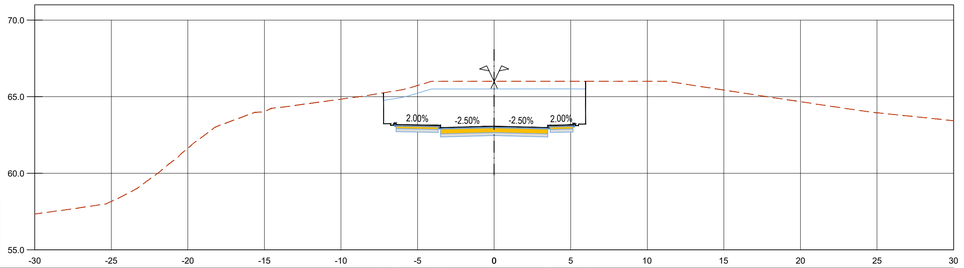
LEGENDA

PERFIL TRANSVERSAL

Rasante de projeto

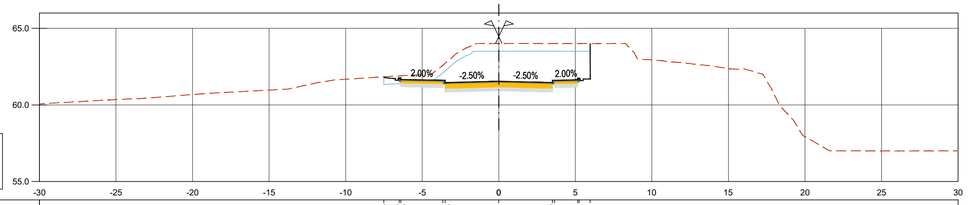
Terreno

Via Corniche
Perfil Transversal:10
Km.=0+090.000



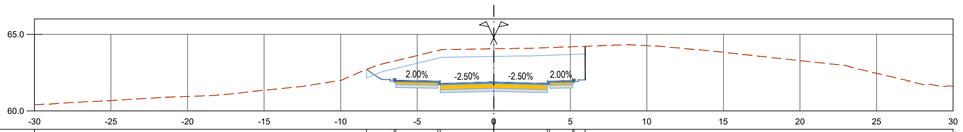
| | | |

Via Corniche
Perfil Transversal:15
Km.=0+140.000



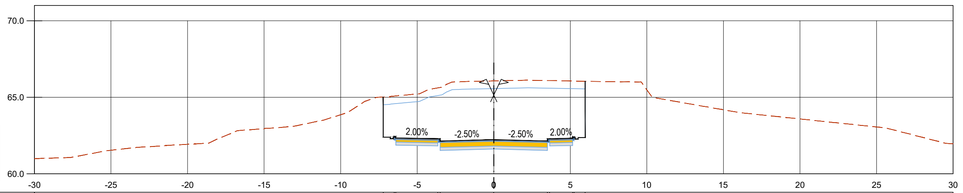
COTA DE PROJETO	61.83	61.78	61.68	61.61	61.48	61.54	61.46	61.61	61.64	61.74	64
TERRENO NATURAL	61.83	61.78	61.68	61.61	62.29	64.01	64.01	64.01	64.01	64.01	64
DISTÂNCIA AO EIXO	-7.5	-5	-3.4	-3.35	-3.35	0	3.5	3.65	5.15	5.25	5.97

Via Corniche
Perfil Transversal:14
Km.=0+130.000



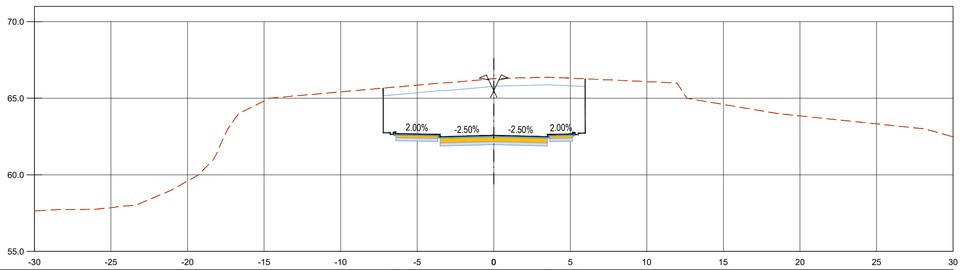
COTA DE PROJETO	62.71	62.09	61.99	61.94	61.79	61.88	61.79	61.94	61.97	62.07	64.21
TERRENO NATURAL	62.7	63.25	63.29	63.94	63.98	64.05	64.13	64.13	64.19	64.22	64.22
DISTÂNCIA AO EIXO	-8.31	-6.5	-5.4	-3.35	-3.35	0	3.5	3.65	5.15	5.25	5.97

Via Corniche
Perfil Transversal:13
Km.=0+120.000



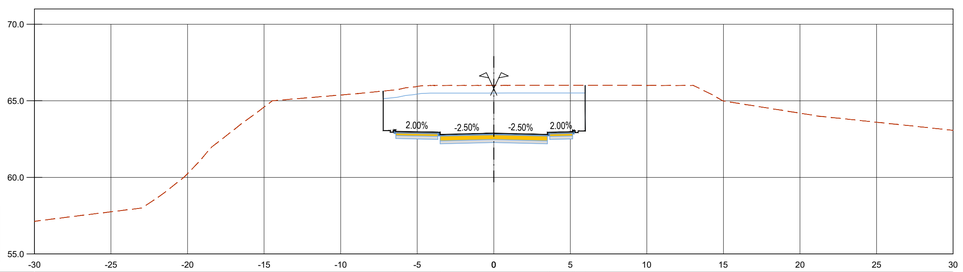
COTA DE PROJETO	65.01	63.4	62.44	62.29	62.14	62.23	62.14	62.29	62.32	62.42	65.04
TERRENO NATURAL	65.02	63.4	63.08	63.64	63.64	66.07	66.09	66.09	66.06	66.06	66.05
DISTÂNCIA AO EIXO	-7.22	-5.4	-3.4	-3.35	-3.35	0	3.5	3.65	5.15	5.25	5.97

Via Corniche
Perfil Transversal:12
Km.=0+110.000



COTA DE PROJETO	65.66	63.4	62.69	62.44	62.49	62.58	62.49	62.64	62.67	62.77	65.27
TERRENO NATURAL	65.66	63.4	63.13	63.98	63.98	66.28	66.38	66.37	66.31	66.3	66.27
DISTÂNCIA AO EIXO	-7.22	-5.4	-3.4	-3.35	-3.35	0	3.5	3.65	5.15	5.25	5.97

Via Corniche
Perfil Transversal:11
Km.=0+100.000

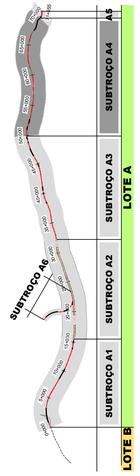


COTA DE PROJETO	65.03	63.4	63	62.95	62.8	62.88	62.8	62.95	62.98	63.08	66.01
TERRENO NATURAL	65.64	63.4	63.21	66	66	66.01	66.01	66.01	66.01	66.01	66.01
DISTÂNCIA AO EIXO	-7.22	-5.4	-3.4	-3.35	-3.35	0	3.5	3.65	5.15	5.25	5.97

LEGENDA

PERFIL TRANSVERSAL

- Rasante de projeto
- Terreno



SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

Cofinanciado pela União Europeia

Rev.	Data	Descrição	Responsável
00	14.08.2025	Emissão inicial	Vítor Coelho

Código Projetista: -
Ficheiro: PF102A5.PR.01.06.01.01.211_02.217.00.DWG
Projetou: Vítor Coelho | Desenhou: Paulo Batista | Validou: A. Campos e Matos

Infraestruturas de Portugal

O Gestor de Projeto: -
O Responsável Unidade: -
O Responsável Departamento: -
O Diretor: -
Órgão: Estudos e Projetos Ferroviários
Empreendimento: -
Fase: Projeto de Execução

Projeto: LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA
Linha: TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÁ - SUBTROÇO A5 - KM 69+589 AO KM 71+055
Local: PORTO (CAMPANHÃ) A OIÁ
Especialidade: V01 - INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA RESTABELECIMENTOS
Título do Desenho: PERFIS TRANSVERSAIS VIA CORNICHE

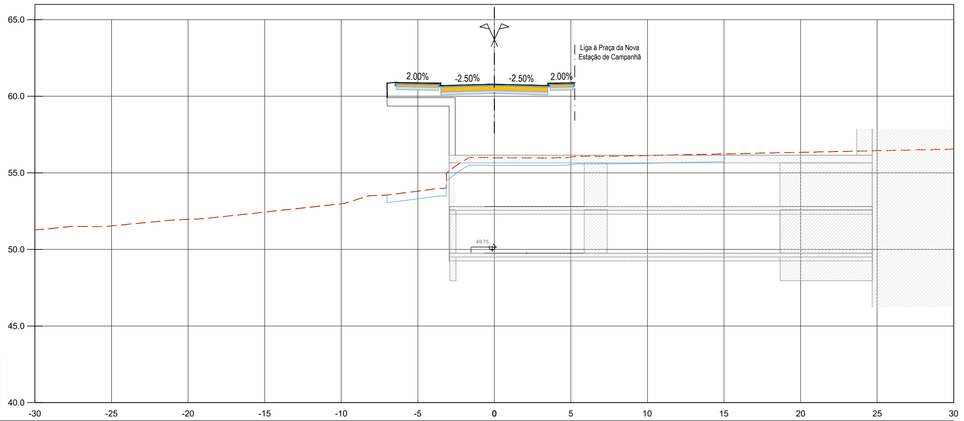
Código Desenho: PF102A5.PR.01.06.01.02.213.00
N.º Registo SAP: -
Data: 14.08.2025
N.º de Ordem: RES 213
Versão: 00
Escalas: 1:200

LEGENDA

PERFIL TRANSVERSAL

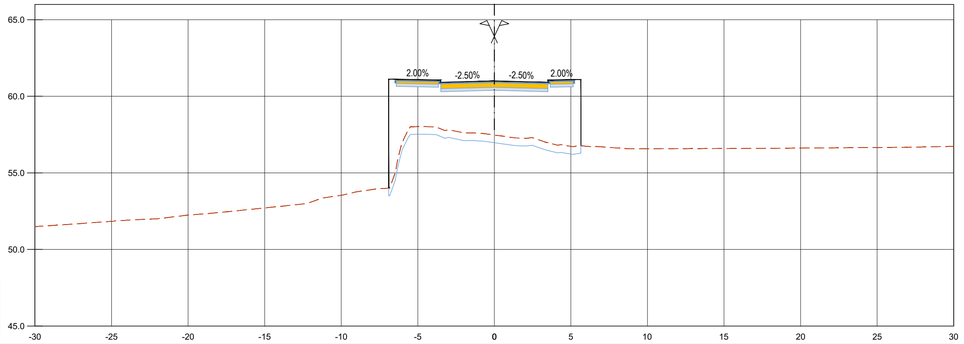
Rasante de projeto

Terreno



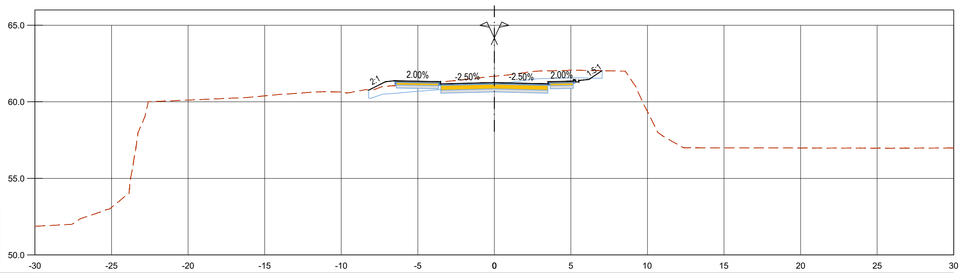
Via Corniche
Perfil Transversal:18
Km.=0+170.000

COTA DE PROJETO																	60.8 60.9		60.95 60.97		60.79		60.7 60.85		60.88 60.88						
TERRENO NATURAL																	53.95 53.93		53.98 53.96		55.98		55.98 55.98		56.05 56.06						
DISTÂNCIA AO EIXO																	-7 -6.4		-3.65 -3.05		0		3.5 3.65		5.15 5.25						



Via Corniche
Perfil Transversal:17
Km.=0+160.000

COTA DE PROJETO																	61.12 61.14		61.06 61.01		61		60.91 61.06		61.09 61.09						
TERRENO NATURAL																	55.4 55.4		57.84 57.88		57.47		56.67 56.93		56.72 56.73						
DISTÂNCIA AO EIXO																	-8.9 -8.4		-3.65 -3.05		0		3.5 3.65		5.15 5.25		5.63				



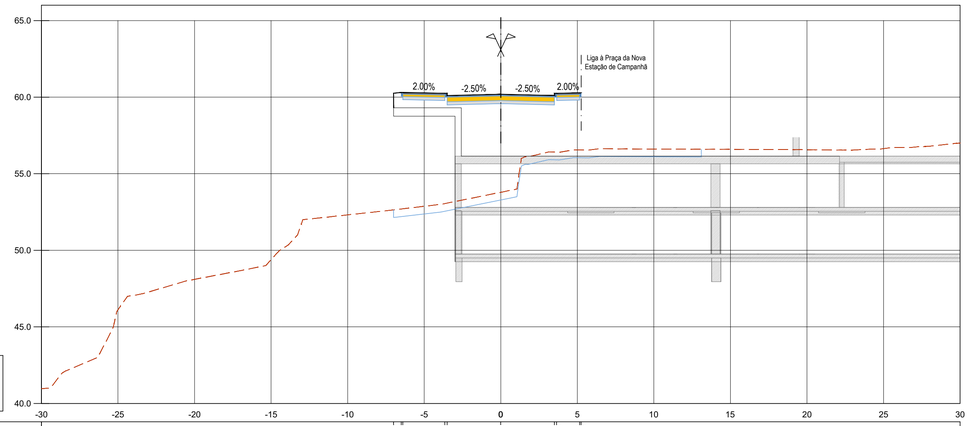
Via Corniche
Perfil Transversal:16
Km.=0+150.000

COTA DE PROJETO																	60.75 61.37		61.31 61.16		61.25		61.18 61.31		61.34 61.44		62.03				
TERRENO NATURAL																	60.76 61.05		61.29 61.3		61.67		62.02 62.02		62.06 62.06		62.03				
DISTÂNCIA AO EIXO																	-8.21 -6.4		-3.65 -3.05		0		3.5 3.65		5.15 5.25		7.04				

LEGENDA

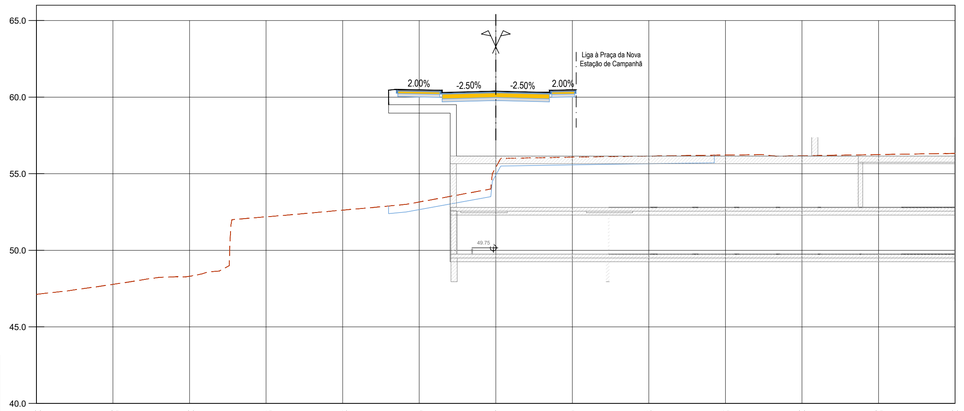
PERFIL TRANSVERSAL

- Rasante de projeto
- Terreno



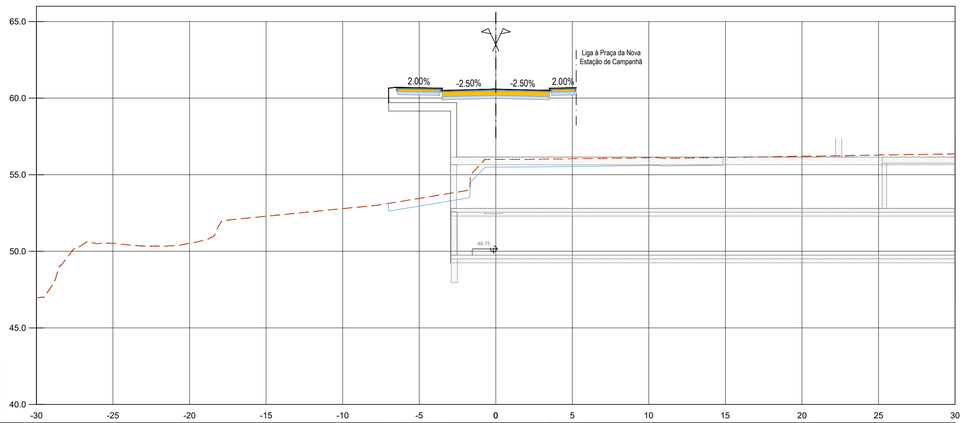
Via Corniche
Perfil Transversal:21
Km.=0+200.000

COTA DE PROJETO	60.3 / 60.3	60.21 / 60.1	60.19	60.1 / 60.25	60.28 / 60.28	
TERRENO NATURAL	52.64 / 52.71	53.05 / 53.05	53.79	56.41 / 56.41	56.55 / 56.55	
DISTÂNCIA AO EIXO	-7 / -5.4	-3.65 / -3.5	0	3.5 / 3.65	5.15 / 5.25	



Via Corniche
Perfil Transversal:20
Km.=0+190.000

COTA DE PROJETO	60.5 / 60.5	60.45 / 60.5	60.39	60.3 / 60.45	60.48 / 60.48	
TERRENO NATURAL	52.89 / 52.95	54 / 53.43	55.41	56.05 / 56.06	56.08 / 56.08	
DISTÂNCIA AO EIXO	-7 / -5.4	-3.65 / -3.5	0	3.5 / 3.65	5.15 / 5.25	



Via Corniche
Perfil Transversal:19
Km.=0+180.000

COTA DE PROJETO	60.7 / 60.7	60.65 / 60.65	60.59	60.5 / 60.65	60.68 / 60.68	
TERRENO NATURAL	53.13 / 53.24	53.09 / 53.7	56	56.02 / 56.02	56.04 / 56.04	
DISTÂNCIA AO EIXO	-7 / -5.4	-3.65 / -3.5	0	3.5 / 3.65	5.15 / 5.25	

SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

Cofinanciado pela União Europeia

Rev.	Data	Descrição	Responsável	Projetou	Desenhou	Validou
00	14.08.2025	Emissão inicial	Vítor Coelho	Vítor Coelho	Paulo Batista	A. Campos e Matos

Código Projetista: -
Ficheiro: PF102A5.PR.01.06.01.01.211_02.217.00.DWG

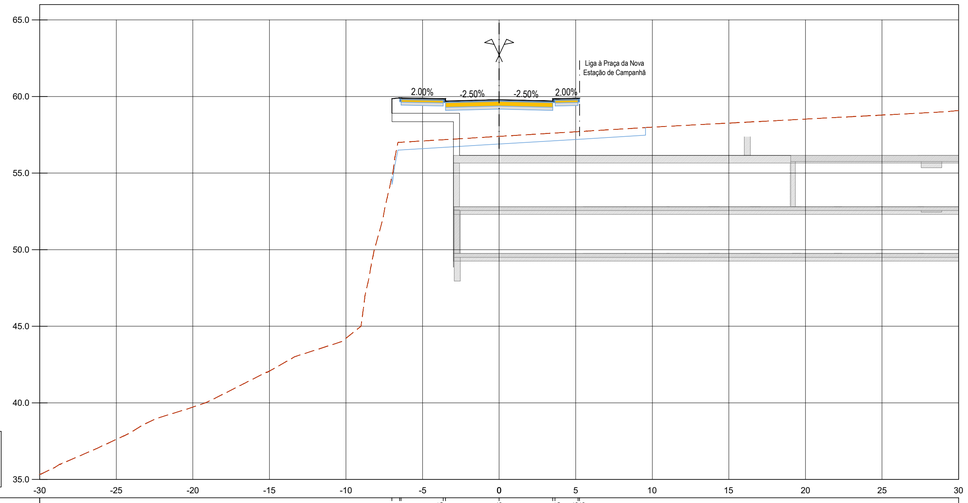
Infraestruturas de Portugal

O Gestor de Projeto: -	Projeto: LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA		Código Desenho: PF102A5.PR.01.06.01.02.215.00
O Responsável Unidade: -	Linha: TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ - SUBTROÇO A5 - KM 69+589 AO KM 71+055		N.º Registo SAP: -
O Responsável Departamento: -	Local: PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ		Data: 14.08.2025
O Diretor: -	Especialidade: V01 - INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA RESTABELECIMENTOS		N.º de Ordem: RES 215 / Versão: 00
Órgão: Estudos e Projetos Ferroviários	Título do Desenho: PERFIS TRANSVERSAIS VIA CORNICHE		Escalas: 1:200
Empreendimento: -			
Fase: Projeto de Execução			

LEGENDA

PERFIL TRANSVERSAL

- Rasante de projeto
- Terreno



Via Corniche
Perfil Transversal:23
Km.=0+220.000

| | | |

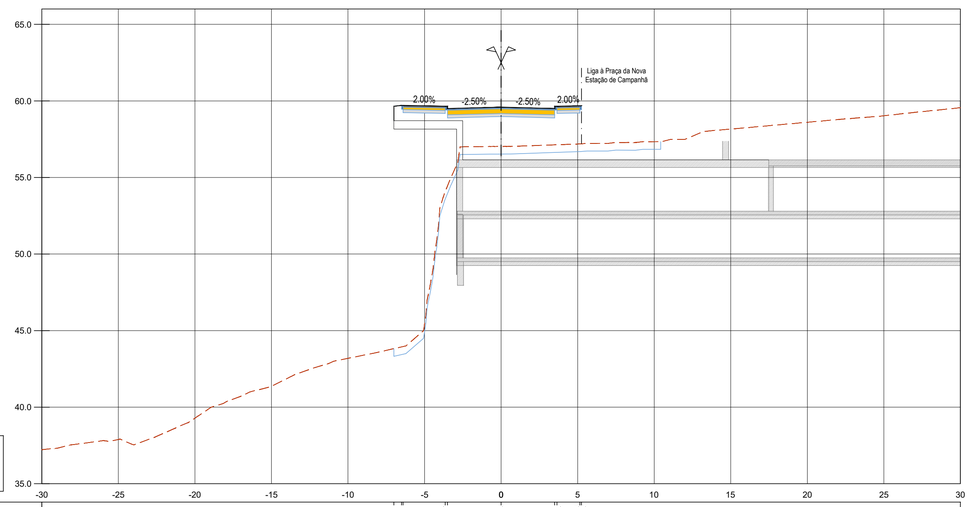
LEGENDA

PERFIL TRANSVERSAL

Rasante de projeto

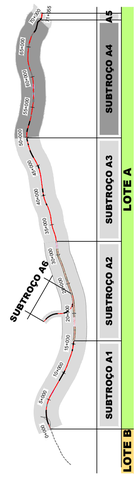
Terreno

A partir do KM 0+232.000, o prolongamento da Via Corniche fica
a cargo da Câmara Municipal do Porto



Via Corniche
Perfil Transversal:24
Km.=0+230.000

COTA DE PROJETO	58.7 59.7	59.65 59.65	59.58	59.5 59.65	59.68 59.68
TERRENO NATURAL	43.82 43.84	54.09 54.45	57.03	57.13 57.14	57.19 57.2
DISTÂNCIA AO EIXO	-7 -6.4	-3.95 -3.35	0	3.5 3.65	5.15 5.25



SISTEMA DE REFERÊNCIA
PT-TM06 / ETRS 89

Cofinanciado pela União Europeia

Rev.	Data	Descrição	Responsável
00	14.08.2025	Emissão inicial	Vítor Coelho

Código Projetista: -
Ficheiro: PF102A5.PR.01.06.01.01.211_02.217.00.DWG

Projetou: Vítor Coelho | Desenhou: Paulo Batista | Validou: A. Campos e Matos

Infraestruturas de Portugal

Órgão: Estudos e Projetos Ferroviários
Empreendimento: -
Fase: Projeto de Execução

O Gestor de Projeto: -
O Responsável Unidade: -
O Responsável Departamento: -
O Diretor: -

Projeto: LINHA FERROVIÁRIA DE ALTA VELOCIDADE ENTRE PORTO (CAMPANHÃ) E LISBOA
Linha: TROÇO PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ - SUBTROÇO A5 - KM 69+589 AO KM 71+055
Local: PORTO (CAMPANHÃ) A OIÃ
Especialidade: V01 - INFRA-ESTRUTURA E PLATAFORMA DE VIA FÉRREA RESTABELECIMENTOS
Título do Desenho: PERFIS TRANSVERSAIS VIA CORNICHE

Código Desenho: PF102A5.PR.01.06.01.02.217.00
N.º Registo SAP: -
Data: 14.08.2025
N.º de Ordem: RES 217
Versão: 00
Escalas: 1:200